



การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรด
สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

ดวงสุดา เตโชติรส

จุฑา พีรพัชระ

วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 - 2552

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



Development of Pineapple Food Products and Packaging
for Hubkapong Agricultural Cooperation Group Limited

Duangrada Taechotirote

Chuta Peeraphatchara

Woralak Panyathitipong

This Research is Funded by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

Fiscal Year 2008 – 2009

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรด สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตร หุบกะพง จำกัด ประสบความสำเร็จเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ให้ใช้งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณพ.ศ. 2551 – 2552 ในการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณประธาน ผู้จัดการ และสมาชิกสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในการร่วมวิจัย รวมทั้ง ประสานงานสมาชิก สหกรณ์ ตลอดระยะเวลาของการวิจัย และสุดท้ายขอขอบคุณบุคลากรสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนครทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และมีส่วนสำคัญต่อผลสำเร็จของผลงานวิจัยนี้

คณะผู้วิจัย

ดวงสุดา เตโชติรส

จุฑา พีรพัชระ

วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์



ชื่อเรื่อง : การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรด สำหรับกลุ่มสหกรณ์

การเกษตรหุบกะพง จำกัด

ผู้วิจัย : ดวงสุดา เตโชติรส จุฑา พิรพัชระ วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์

พ.ศ. : 2551 - 2552

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด และเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ตำบลเขาใหญ่ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ผลการศึกษาพบว่า ผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง และผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และยืดอายุการเก็บรักษา ในกระบวนการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง ทำการศึกษาความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นในการแช่สับปะรดที่ระดับต่างๆ (20 30 และ 40 %) พบว่าความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มมีผลต่อการสูญเสียน้ำและการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ และทำการศึกษาอัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาล (1:1 1:1.25 และ 1:1.5) และปริมาณเพคติน (0.25 0.50 และ 0.75 %) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด พบว่า ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และการเพิ่มปริมาณของเพคตินมีผลทำให้น้ำเชื่อมสับปะรดมีค่าความหนืดเพิ่มมากขึ้น สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่กลุ่มสมาชิกสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ตำบลเขาใหญ่ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 40 คน ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่า ผลงานสำเร็จในการปฏิบัติการทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดของทุกกลุ่มอยู่ในระดับดี คือ มีค่าคะแนนอยู่ในช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.00-4.36 และมีความคิดเห็นว่า กระบวนการฝึกอบรมมีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 4.31 ในด้านวิทยากรมีความเหมาะสมมากที่สุด 4.66 สำหรับด้านวัสดุ อุปกรณ์ เอกสารประกอบการอบรม และห้องฝึกอบรม รวมทั้งด้านการดำเนินการฝึกอบรม มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 4.16 และ 4.10 ตามลำดับ

Title : Development of Pineapple Food Products and Packaging for Hubkapong
Agricultural Cooperation Group Limited

Researchers : Duangsuda Tachotirote Chuta Peeraphatchara
Woralak Panyathitipong

Fiscal Year : 2008 - 2009

Abstract

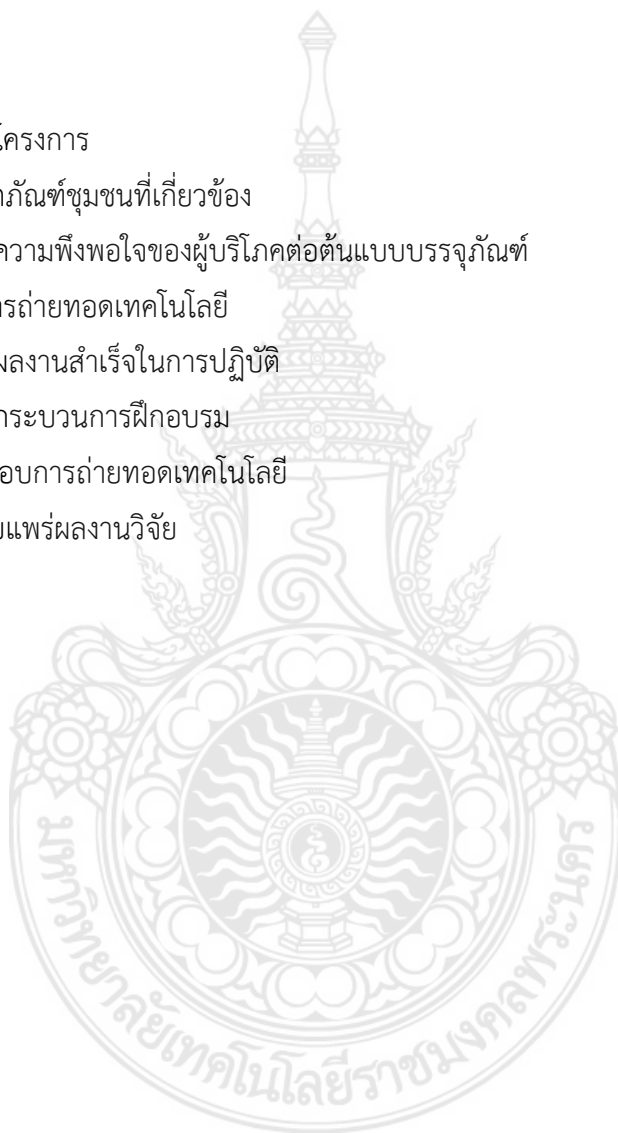
This research aims to develop food product from pineapple along with its packaging and to transfer pineapple processing technology to the Hubkapong Agricultural Cooperation Group Limited, Khaoyai subdistrict, Cha-am district, Phetchaburi province. Results of the study showed that dehydrated pineapple and pineapple syrup could be processed to add more value and to extend shelf life. In dehydrated pineapple processing, a study of different levels of sugar concentration (20, 30 and 40%) indicated that concentration level of the beginning sugar concentration caused the increase of water loss and sugar level in the product. Concerning ratio of pineapple juice and water (1:1, 1:1.25 and 1:1.5) and amount of pectin (0.25, 0.50 and 0.75) in pineapple syrup processing, it was found that the increased level of sugar caused the increase of total soluble solid in pineapple syrup. The increased level of pectin also affected the increase of viscosity of pineapple syrup. The processing technology was transferred through a training course for 40 members of Hubkapong Agricultural Cooperation Group Limited, Khaoyai subdistrict, Cha-am district, Phetchaburi province. Results indicated that the finishing food products from pineapple of every groups were in good level, with average score range of 4.00-4.36. The trainees regarded the training process as highly suitable (average score of 4.31) and the trainers as most suitable (average score of 4.66). The training materials, apparatus, document and venue and the training management aspects were regarded as highly suitable, with average score of 4.16 and 4.10, respectively.

สารบัญเรื่อง

| เรื่อง | หน้า |
|---|------|
| กิตติกรรมประกาศ | (1) |
| บทคัดย่อภาษาไทย | (2) |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | (3) |
| สารบัญตาราง | (6) |
| สารบัญภาพ | (7) |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ | 2 |
| 1.5 กรอบแนวคิดของงานวิจัย | 3 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | |
| 2.1 โครงการตามพระราชประสงค์หุบกะพง | 4 |
| 2.2 การแปรรูปผัก ผลไม้ | 5 |
| 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ | 14 |
| 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 19 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | |
| 3.1 ศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | 21 |
| 3.2 ศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด | 23 |
| 3.3 ออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ | 24 |
| 3.4 ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย | 25 |
| บทที่ 4 ผลการศึกษา | |
| 4.1 ผลการศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | 28 |
| 4.2 ผลการศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด | 31 |
| 4.3 ผลการศึกษาการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ | 34 |
| 4.4 ผลการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย | 39 |

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

| เรื่อง | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 5 บทสรุป ข้อเสนอแนะ และผลผลิตของงานวิจัย | |
| 5.1 บทสรุป | 48 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ | 48 |
| 5.3 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย | 49 |
| บรรณานุกรม | 50 |
| ภาคผนวก | |
| 1 ภาพกิจกรรมโครงการ | 52 |
| 2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกี่ยวข้อง | 57 |
| 3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ | 69 |
| 4 ใบสมัครรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี | 73 |
| 5 แบบประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ | 75 |
| 6 แบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม | 77 |
| 7 เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี | 80 |
| 8 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย | 88 |
| ประวัตินักวิจัยและคณะ | 101 |



สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 ค่า Aw ของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | 29 |
| 2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | 29 |
| 3 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง ที่แช่ในน้ำเชื่อมเริ่มต้น 30 % | 30 |
| 4 ผลของอัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลต่อคุณภาพของน้ำเชื่อมสับปะรด | 31 |
| 5 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดที่อัตราส่วน ของน้ำสับปะรดและน้ำตาลที่ระดับต่าง ๆ | 31 |
| 6 ผลของปริมาณกรดต่อคุณภาพของน้ำเชื่อมสับปะรด | 32 |
| 7 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด ที่ใช้ปริมาณกรดต่างกันในกระบวนการผลิต | 32 |
| 8 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด | 33 |
| 9 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน | 35 |
| 10 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมิน ต่อต้านแบบบรรจุภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | 37 |
| 11 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมิน ต่อต้านแบบบรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด | 38 |
| 12 รายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม | 39 |
| 13 แสดงค่าเฉลี่ยผลงานผลิตภัณฑ์จากสับปะรด | 41 |
| 14 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการฝึกอบรม | 43 |
| 15 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสม ของกระบวนการฝึกอบรมจำแนกเป็นรายด้าน | 46 |
| 16 ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงการ | 47 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 1 แบบจำลองเชิงกลไกการเคลื่อนที่ของน้ำและน้ำตาลกลูโคส | 12 |
| 2 กระบวนการผลิตสับปะรดแช่อิ่มแห้ง | 22 |
| 3 กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด | 23 |
| 4 ปริมาณการสูญเสียน้ำของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | 28 |
| 5 ปริมาณการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มแห้ง | 29 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ได้เริ่มต้นจดทะเบียนเป็นสหกรณ์เมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2514 ใช้ชื่อว่า สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระมหากรุณาธิคุณพระราชทานหนังสือจดทะเบียนสหกรณ์ มีสมาชิกเมื่อแรกเริ่มก่อตั้ง จำนวน 128 ครอบครัว มีทุนเรือนหุ้น 175,000 บาท ทุนดำเนินงาน 253,677 บาท ปัจจุบัน มีจำนวนสมาชิก 421 ครอบครัว มีทุนดำเนินการทั้งสิ้น 12,594,330 บาท การดำเนินธุรกิจของสหกรณ์ประกอบด้วย ธุรกิจสินเชื่อ ธุรกิจรวมซื้อ ธุรกิจรวมขาย ธุรกิจการให้บริการและส่งเสริมการเกษตร และธุรกิจการรับฝากเงินในธุรกิจการให้บริการและส่งเสริมการเกษตร มีการจัดตั้งกลุ่มจัดทำผลิตภัณฑ์เป็นรายได้ของกลุ่ม คือ

- 1.1.1 กลุ่มป่านศรนารายณ์
- 1.1.2 กลุ่มของใช้ในครัวเรือน
- 1.1.3 กลุ่มไข่เค็ม
- 1.1.4 กลุ่มไม้น้ำ
- 1.1.5 กลุ่มขนม

การดำเนินงานดังกล่าว สมาชิกในกลุ่มได้มีการรวมตัวกันจัดทำผลิตภัณฑ์และฝากจำหน่าย ณ ร้านค้าสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง และจำหน่ายโดยตรงแก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่เดินทางเข้าเยี่ยมชมกิจการของกลุ่ม

จากการสัมภาษณ์ นางสาวเนกา เกาะเกตุ ผู้จัดการสหกรณ์ เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2549 พบว่า การทำผลิตภัณฑ์ของกลุ่มสมาชิกบางส่วนดำเนินการได้ดี แต่บางส่วนยัง ประสบปัญหา ในเรื่องเกี่ยวกับ

- 1) ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มขนม ขาดรูปแบบใหม่และไม่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่เพื่อดึงดูดใจผู้บริโภค
- 2) บรรจุภัณฑ์ของสินค้าขาดรูปแบบที่ชัดเจนและไม่สามารถสื่อถึงเอกลักษณ์ของกลุ่ม
- 3) รูปแบบบรรจุภัณฑ์ขาดความโดดเด่นและไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ โดยปัจจุบัน กลุ่มขนมได้ทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดนอกเหนือจากการขายเป็นสับปะรดสด คือ สับปะรดกวน บรรจุอยู่ในถุงพลาสติก ถุงละ 500 กรัม จำหน่ายในราคา 20 บาทต่อถุง พบว่า ไม่มีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ชนิดอื่น ๆ อีก ซึ่งนางระเบียบ แสงศิลา ประธานกลุ่มขนมให้สัมภาษณ์ว่า ทางกลุ่มมีความต้องการจะทำผลิตภัณฑ์ใหม่จากสับปะรด แต่ขาดศักยภาพในการคิดค้นหรือศึกษาการทำผลิตภัณฑ์ใหม่ และราคาจำหน่ายสับปะรดสดในปัจจุบันมีราคาตกต่ำมาก คือ ขายปลีกผลละ 3-4 บาท เท่านั้น

จากสถานการณ์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงขอเสนอโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรดเชิงพาณิชย์สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร 2 รายการ ในบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสม เป็นการพัฒนาศักยภาพการผลิตของกลุ่มชุมชนให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและดึงดูดใจผู้บริโภค และสร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชนให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ในที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

1.2.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

1.2.3 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ศึกษาเฉพาะสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง และน้ำเชื่อมสับปะรด

1.3.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ศึกษาเฉพาะบรรจุภัณฑ์สำหรับสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง และน้ำเชื่อมสับปะรด

1.3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับกลุ่มชุมชนสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง และชุมชนใกล้เคียงในเขตจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.4.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพิ่มศักยภาพการผลิตในกลุ่มชนม สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด
- 2) เพิ่มผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่
- 3) มีรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยส่งเสริมการขาย
- 4) ผลการวิจัยสามารถนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์

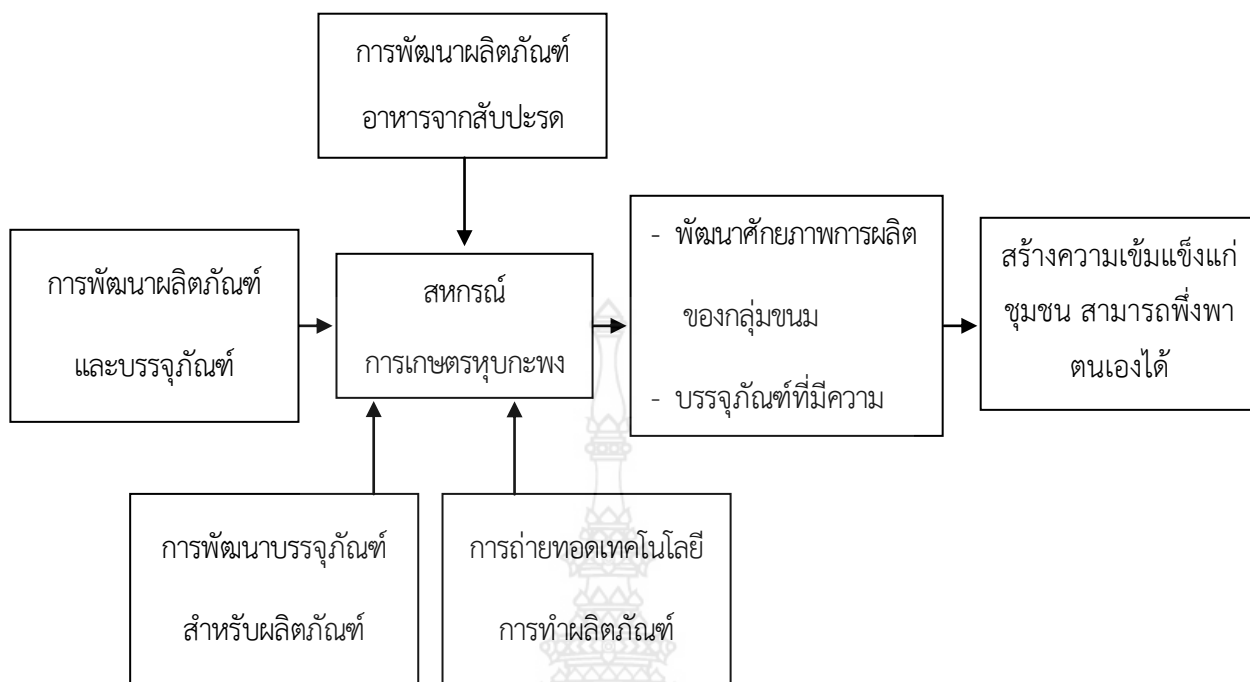
1.4.2 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด
- 2) สหกรณ์การเกษตรอื่นที่มีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกัน
- 3) มหาวิทยาลัยหรือสถานศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนด้านเกษตรศาสตร์ คหกรรมศาสตร์

เทคโนโลยีการออกแบบ

- 4) กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย
- 5) กรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 6) กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 7) กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

1.5 กรอบแนวความคิดของงานวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

โครงการตามพระราชประสงค์หุบกะพง

การแปรรูปผัก ผลไม้

แนวคิดเกี่ยวกับบรรจุกัญชี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงการตามพระราชประสงค์หุบกะพง

2.1.1 ความเป็นมา

เมื่อปี 2507 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงเสด็จแปรพระราชฐานอิริยาบถประทับ ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในวโรกาสนั้น พระองค์ทรงเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมเยียนดูแลทุกข์สุขของราษฎร และได้รับทราบถึงฝ่าพระบาทว่า กลุ่มชาวสวนผักชะอำ จำนวน 83 ครอบครัว มีฐานะยากจน ไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง จึงโปรดเกล้าฯ รับเกษตรกรกลุ่มนี้ไว้ในพระบรมราชูปถัมภ์และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ ฯพณฯ มล.เดช สนิทวงศ์ ซึ่งขณะนั้นดำรงตำแหน่งประธานคณะกรรมการ การพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ และองคมนตรี จัดทำโครงการหาที่ดินในพื้นที่เขตจังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อนำมาจัดสรรให้แก่เกษตรกรที่ได้รับความเดือดร้อน ซึ่งเป็นที่มาของโครงการจัดพัฒนาที่ดินตามพระราชประสงค์หุบกะพง โดย ฯพณฯ เอกอัครราชทูตอิสราเอลประจำประเทศไทย ขอโดยเสด็จเข้าร่วมโครงการด้วย และเสนอที่จะให้ความช่วยเหลือโครงการดังกล่าวในรูปของผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาชนบทสาขาต่าง ๆ ภายใต้ชื่อ โครงการไทย-อิสราเอล เพื่อพัฒนาชนบทหุบกะพง โดยเริ่มต้นโครงการเมื่อ 19 สิงหาคม 2509-18 สิงหาคม 2514 ระยะเวลา 5 ปี คณะรัฐมนตรีได้มอบหมายให้กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ ร่วมกับกระทรวงเกษตรในสมัยนั้น เป็นเจ้าของโครงการร่วมมือกันปฏิบัติงานพร้อมกับผู้เชี่ยวชาญอิสราเอล ซึ่งต่อมาได้เลือกที่ดินบริเวณหุบกะพง ตำบลเขาใหญ่ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี เป็นพื้นที่จัดทำโครงการ โดยเหตุผลที่ว่า เดิมที่ดินบริเวณนี้เป็นป่าหมดสภาพ ดินเลว ขาดแคลนน้ำ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ จึงทรงมีพระราชดำริให้กันที่ดินออกจากป่าคุ้มครองกรมป่าไม้ และทรงจับจองที่ดินเยี่ยงสามัญชน เนื้อที่ประมาณ 12,079 ไร่เศษ แล้วนำมาจัดสรรให้แก่เกษตรกรที่ไม่มีที่ดินทำกิน เข้าทำประโยชน์เพื่อประกอบอาชีพเกษตรกรรม

2.1.2 การจัดตั้งสหกรณ์

ปี พ.ศ. 2514 ได้มีการขอจดทะเบียนเป็นสหกรณ์ เมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2514 ใช้ชื่อว่า สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ปีบัญชีสิ้นสุด 30 มิถุนายน โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระมหากรุณาธิคุณ พระราชทานหนังสือจดทะเบียนสหกรณ์ให้คณะกรรมการสหกรณ์ โดยเมื่อแรกตั้งมีสมาชิก จำนวน 128 ครอบครัว มีทุนเรือนหุ้น 175,000 บาท ทุนดำเนินงาน 253,677 บาท ผลการดำเนินงานเมื่อสิ้นปีบัญชีแรกตั้ง (พ.ศ. 2514) ปรากฏว่าสหกรณ์มีกำไรสุทธิ 3,376 บาท ซึ่งปัจจุบันมีจำนวนสมาชิก 421 ครอบครัว (30 มิถุนายน 2547) มีทุนดำเนินงานทั้งสิ้น 12,594,330 บาท

2.1.3 การดำเนินธุรกิจของสหกรณ์ ประกอบด้วย

- 1) ธุรกิจสินเชื่อ ให้เงินกู้ยืมแก่สมาชิกทั้งระยะสั้น ระยะปานกลาง เพื่อนำไปเป็นทุนในการประกอบอาชีพ โดยวงเงินสูงสุดเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 150,000 บาท
- 2) ธุรกิจรวมซื้อ จัดหาสินค้าอุปโภค บริโภค วัสดุการเกษตร เคมีภัณฑ์ให้สมาชิกและบุคคลทั่วไป
- 3) ธุรกิจรวมขาย รวบรวมผลผลิตการเกษตรของสมาชิกไปจำหน่ายเพื่อให้สมาชิกขายผลผลิตได้ในการที่ยุติธรรม
- 4) ธุรกิจการให้บริการและส่งเสริมการเกษตร ให้บริการเกี่ยวกับการเตรียมดิน และบริการน้ำชลประทานเพื่อใช้ในด้านอุปโภคบริโภค
- 5) ธุรกิจการรับฝากเงิน รับเงินฝากจากสมาชิกเพื่อส่งเสริมให้สมาชิกรู้จักการออมทรัพย์ เก็บไว้เป็นเงินทุนในการใช้จ่ายเวลาที่จำเป็น

2.2 การแปรรูปผัก ผลไม้

มณฑนา ร่วมรักษ์ (มปป.) ได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการแปรรูป ผัก ผลไม้แช่อิ่ม และอบแห้งปรุงรสไว้ดังนี้

2.2.1 การแปรรูปผัก ผลไม้แช่อิ่ม และอบแห้งปรุงรส

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม อุดมสมบูรณ์ไปด้วยผัก ผลไม้มานานานชนิด และมีให้บริโภคกันอยู่ตลอดปี ผลไม้ที่สำคัญของไทย ได้แก่ สับปะรด ฝรั่ง กระเทียม มะม่วง องุ่น ส้มโอ ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง พุทรา ส้ม มะนาว ทูเรียน ขนุน มะละกอ มะกอกน้ำ ส้มอ และสตอเบอรี่ ผลไม้เหล่านี้จะมีระยะเวลาออกสู่ตลาดสับเปลี่ยนตลอดปี ซึ่งปริมาณการผลิตในแต่ละปีไม่สม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ ผลผลิตส่วนมากจะนิยมบริโภคสด และใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปเกือบทั้งหมด ส่วนที่เหลือเล็กน้อยจะส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ส่วนผักในประเทศไทยก็สมบูรณ์ไปด้วยผักนานาชนิด แต่พืชผักที่จะนำมาแปรรูปจะเน้นพืชผักบางชนิดที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรม เช่น มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน เห็ด และหน่อไม้ฝรั่ง ส่วนผักอื่น ๆ ได้แก่ แตงกวา กะหล่ำปลี พริก ขิง ผักกาดเขียวปลี ต้นหอม สะตอ จะรับประทานทั้งสด และดอง และนอกจากนี้ ข้า ตะไคร้ ใบมะกรูด ใบโหระพา ชะอม กระเพรา สามารถนำมาแปรรูปในการทำแห้งเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบอาหาร

ผลไม้ที่นิยมมาปรุงรสสามารถอบแห้ง หรือที่นิยมเรียกว่าหยี ก็จะมีไม่กี่ชนิด เช่น สับปะรด มะม่วง มะละกอ ฝรั่ง กระเทียม มะกอกน้ำ มะยม พุทรา องุ่นเปรี้ยว

1) การเตรียมวัตถุดิบผักและผลไม้เพื่อการแปรรูป

ผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะและคุณภาพตรงตามความต้องการขึ้นอยู่กับวิธีการเตรียมวัตถุดิบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะนำไปแปรรูปเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ในภายหลัง ดังนั้นจึงควรระวังเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน ต้นทุนต่ำ มีการเสียน้อยที่สุด ลักษณะของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด จะมีรูปร่าง ขนาด แตกต่างกันไป เช่น เป็นแวน เป็นเส้น เป็นแผ่น เป็นชิ้น มีทั้งหนาและบางแล้วแต่ความเหมาะสมของผักและผลไม้ชนิดนั้นๆ และตามความนิยมของผู้บริโภคด้วย ดังนั้น การคัดเลือกวัตถุดิบก่อนอื่นต้องทราบว่า เราจะนำผักและผลไม้ชนิดนั้นทำอะไร เช่น มะม่วงสามารถทำการแปรรูปได้หลายอย่าง เช่น

มะม่วงคอง ควรเลือกมะม่วงแก้วดิบที่แก่จัด สดไม่มีรอยแตกชำ หรือเน่าเสีย และจะให้สวยก็ควรเลือกคัดขนาดลูกเท่าๆ กัน

มะม่วงปรั่งรสอแห้ง เลือกมะม่วงดิบ ไม่มีรอยแตกหรือเน่าเสีย และจะเป็นขนาดต่างกันได้ เพราะจะต้องนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ สามารถใช้มะม่วงได้ทุกพันธุ์

มะม่วงกวน แล้วทำเป็นมะม่วงหยี ควรเลือกมะม่วงสุกไม่เน่าเสีย เป็นมะม่วงชนิดใดก็ได้โดยสามารถนำมาผสมรวมกันได้

ฝรั่งหยี ควรเลือกฝรั่งสด ไม่สุก ไม่เน่าเสีย

น้ำฝรั่ง เลือกฝรั่งค่อนข้างสุก เวลาทำน้ำจะทำให้มีกลิ่นหอม แต่ต้องเลือกไม่มีรอยชำหรือเน่าเสีย

สับปะรดหยี เลือกสับปะรดดิบ สด ไม่เน่าเสีย ควรเลือกพันธุ์ปัตตาเวีย

สับปะรดกวน เลือกสับปะรดสด และสุก แต่ใช้ได้ทุกพันธุ์ ไม่เน่าเสียหากรับประทานสด ควรเลือกพันธุ์นางแล พันธุ์ภูเก็ต พันธุ์อินทรีชนิด เป็นต้น

กระท้อนคอง เลือกกระท้อนชนิดเปรี้ยว สด ไม่มีรอยแตกชำหรือเน่าเสีย เลือกลูกขนาดเท่าๆ กัน และอายุการเก็บใกล้เคียงกัน ถ้าขนาดแตกต่างกันหรืออายุการเก็บแก่อ่อนต่างกันมาก จะทำให้การคองได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพ กระท้อนคองแล้วนำมาแปรรูปได้หลายแบบ จะนำมาเชื่อมหรือทำกระท้อนปรั่งรสได้

กระท้อนลอยแก้ว ควรเลือกกระท้อนที่แก่จัดและการดูแลรักษาอย่างดีด้วยการห่อ (เรียกว่ากระท้อนห่อ) เพราะต้องปอกเปลือกกรอบนอกออก ขนาดแตกต่างกันได้ แต่ต้องไม่เน่าเสีย

มะละกอแห้งสามรส เลือกมะละกอแก่จัด ดิบ และสด ไม่มีรอยแตกและเน่าเสียใช้ได้ทุกพันธุ์

มะละกอเชื่อม พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูป ได้แก่ พันธุ์แขกดำ โกโก้ แขกนวล มะละกอสำหรับบริโภคสด ได้แก่ พันธุ์โกโก้ สายน้ำผึ้ง จำปาตะ

2) การทำความสะอาด

วัตถุดิบที่จะนำมาแปรรูปจะต้องผ่านการทำความสะอาดโดยวิธีการดังนี้

(1) ใช้น้ำล้างเพื่อเอาสิ่งสกปรกติดมาออกให้หมด

(2) เป็นการลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ ถ้าปริมาณจุลินทรีย์มากตั้งแต่แรกจะทำให้อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์นั้นสั้น

(3) เป็นการชะล้างสารเคมีที่ติดมากับผิวของผลไม้ ใบ ดอกของผัก ซึ่งผู้ปลูกอาจฉีดเพื่อป้องกันแมลง ยาพวกนี้บางชนิดละลายน้ำได้ การล้างหรือการทำความสะอาดวัตถุดิบ การล้างในอ่างน้ำ หรือกะละมัง โดยให้น้ำไหลออกเพื่อถ่ายเอาน้ำสกปรก และสารต่างๆ ออกไปด้วย

3) การปอกเปลือก การหั่น

ผักและผลไม้ควรใช้ประเภทสแตนเลส เพราะจะทำให้ผลไม้เน่าเสียไม่ตี เช่น มีดคว้าน ใช้เครื่องมือผักและผลไม้บางชนิด หลังการปอกเปลือกแล้วทิ้งให้ถูกอากาศจะมีสีคล้ำ ซึ่งจะใช้วิธีแก้ไขโดยจุ่มผักผลไม้ลงในน้ำเย็น น้ำเกลือเจือจาง สารละลายกรดมะนาวเจือจาง

4) การตากแห้งและการผ่า การตัด การหั่น

ก่อนนำผักและผลไม้ไปแปรรูป ควรเตรียมผักและผลไม้ให้มีขนาดพอดี ไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป เพราะหากชิ้นเล็กเกินไปเมื่อสัมผัสความร้อนจะหดเหลือชิ้นเล็กมากจนไม่มารับประทาน หากชิ้น

ใหญ่เกินไปอาจมีผลทำให้วัตถุดิบที่ปรุงแต่ง กลิ่น รส ไม่สามารถซึมเข้าสู่ด้านในของผักและผลไม้ดังกล่าวได้ การทำแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อน ถ้าขนาดไม่เท่ากัน ความชื้นไม่เท่ากันเวลาอบใช้เวลาเท่ากัน แต่บางชิ้นแห้งดี บางชิ้นไม่แห้ง การลวกและการนึ่ง จะทำลายเอ็นไซม์ที่มีอยู่ในผักและผลไม้ ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงสี การเปลี่ยนแปลงกลิ่น และรส ทำให้ผักและผลไม้อ่อนนุ่ม ลดการแตกหัก ลดปริมาณ จุลินทรีย์ ลดกลิ่นเหม็นเขียว รสขม หรือเผ็ดในผักบางชนิด และยังคงรักษาสีในผักและผลไม้เหมือนธรรมชาติ

5) วัตถุเจือปนอาหารหรือสารเจือปนอาหาร

การใช้วัตถุเจือปนอาหาร มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- (1) เพื่อสงวนคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร
- (2) เพื่อยืดอายุการเก็บหรือช่วยให้อาหารนั้นมีคุณภาพคงที่หรือช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านสี กลิ่น รส ลักษณะสัมผัสและลักษณะปรากฏโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ หรือคุณค่าอาหาร
- (3) เพื่อประโยชน์ในด้านเทคนิคการแปรรูป กรรมวิธีการแปรรูป การเตรียมวัตถุดิบ การบรรจุ การขนส่ง และอายุของการเก็บของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

6) ชนิดของสารเจือปนที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้

(1) กรด

การใช้กรดในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ เพื่อช่วยปรับปรุงกลิ่น รส และยังช่วยยับยั้งการ เจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทำให้เก็บผลิตภัณฑ์นั้นได้นานขึ้น นอกจากนี้ กรดยังช่วยลดอุณหภูมิที่ต้องใช้ในการ แปรรูปของผลิตภัณฑ์ประเภทผักและผลไม้ การเลือกใช้กรดจะขึ้นอยู่กับชนิดของกรดที่มีอยู่มากในผลไม้/ผัก นั้น ๆ ผลไม้ทั่วไปส่วนมากจะมีกรดซิตริก (กรดมะนาว) องุ่นมีกรดทาร์ทาริก (หรือเรียกว่ากรดมะขาม) เป็นต้น

(2) สารที่ให้คงรูป

สารคงรูปใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพทางด้านเนื้อสัมผัสของผักและผลไม้ให้ดีขึ้น สารคงรูปที่รู้จักกันตั้งแต่สมัยโบราณ คือ ปูนขาว ปูนแดง และสารส้มแต่เนื่องจากสารเหล่านี้มักมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันในอุตสาหกรรมการแปรรูปผักและผลไม้จึงใช้แคลเซียมคลอไรด์

(3) สารที่ใช้เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาล

ส่วนมากใช้วัตถุเจือปนอาหารเพื่อป้องกันปฏิกิริยาดังกล่าว ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และ สารประกอบซัลไฟต์

(4) วัตถุกันเสีย

เป็นสารประกอบเคมีที่ช่วยในการถนอมหรือยืดอายุการเก็บอาหาร หรือช่วยยับยั้งการ เจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นสาเหตุในการเสียของผลิตภัณฑ์ประเภทผักและผลไม้

7) การเจือปนที่ใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพผักและผลไม้อบแห้ง

(1) โซเดียมโบคาร์บอเนต (ผงโซดา) เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นด่างอ่อน นิยมเติมลงไปใ้ในน้ำ ลวก/นึ่ง แช่วหลังลวก จุดประสงค์เพื่อปรับสภาพน้ำลวกให้เป็นด่าง ช่วยรักษาสีให้คงความเขียวสดปริมาณที่ใช้ ประมาณ 0.5% นาน 5 นาที (คือ น้ำ 1 ลิตร ใช้ 5 กรัม)

(2) โซเดียมเมตาโบซัลไฟต์ใช้กรดสำหรับอาหาร เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติช่วยป้องกันไม่ให้ เกิดเชื้อราในผักและผลไม้ นอกจากนี้ช่วยให้ผลไม้คงสีธรรมชาติไว้ มักจะผสมลงไปใ้ในน้ำเชื่อมรวมกับกรดมะนาว

ในการแปรรูปผักและผลไม้แช่อิ่มแห้ง ควรใช้ในปริมาณ 0.01-0.02% ก่อนใส่ลงในน้ำเชื่อม ควรละลายน้ำให้เข้ากันก่อน จึงใส่ป้องกันไม่ให้สารอยู่รวมตัวกันทีเดียว (น้ำเชื่อม 1 ลิตร ใช้กรดมะนาว 1 กรัม โซเดียมไบซัลไฟต์ 0.1-0.2 กรัม)

(3) กรดซิตริก (กรดมะนาว) ใช้กรดสำหรับอาหาร นิยมเติมลงในน้ำลวก หรือน้ำสำหรับแช่ผักและผลไม้ก่อนนำไปแปรรูป เพื่อช่วยปรับปรุงสีของผัก/ผลไม้ให้ขาว (น้ำ 1 ลิตร ใช้ กรดมะนาว 5 กรัม แช่นาน 10-15 นาที)

(4) แคลเซียมคลอไรด์ ใช้กรดสำหรับอาหาร นิยมเติมลงในน้ำลวก/น้ำแช่ เพราะจะช่วยเพิ่มความคงตัวให้แก่ลักษณะเนื้อสัมผัส ผลิตภัณฑ์จะมีเนื้อแน่นขึ้น (น้ำ 1 ลิตร ใช้ แคลเซียมคลอไรด์ 5 กรัม) แช่นาน 15-20 นาที

2.2.2 สับประรดแช่อิ่ม

1) การทำสับประรดแช่อิ่ม มีวิธีการดังนี้

(1) นำสับประรดที่เกือบสุก มาชั่งน้ำหนักล้างน้ำให้สะอาด และตัดหัวท้ายผล

(2) หั่นให้เป็นแว่นขนาดหนา 2 เซนติเมตร เจาะแกนและปอกเปลือก

(3) ล้างสับประรดแว่นให้สะอาดด้วยน้ำและทำให้สะอาดด้วยน้ำบนตะแกรงหรือกระดิ่งซึ่งรองด้วยผ้า

ขาวบาง

(4) แช่สับประรดในสารละลายกรดมะนาว เข้มข้นร้อยละ 0.5 (น้ำ 1 ลิตร ใช้แคลเซียมคลอไรด์ 5 กรัม) เป็นเวลา 10-15 นาที แล้วล้างน้ำสะอาด ทำให้สะอาดน้ำ

(5) แช่สับประรดแว่นในสารละลายของแคลเซียมคลอไรด์เข้มข้น ร้อยละ 0.5 (น้ำ 1 ลิตร ใช้แคลเซียมคลอไรด์ 5 กรัม) เป็นเวลา 10-15 นาที แล้วล้างน้ำสะอาดทำให้สะอาดน้ำบนตะแกรง หรือกระดิ่ง

(6) นำเอาสับประรดแว่นมาล้างหรือต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 5 นาที หรือจนกระทั่งเนื้อสับประรดนิ่ม

(7) เตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้นร้อยละ 35 (น้ำเชื่อม 1 ลิตร หรือ 1 กิโลกรัม ใช้น้ำตาลทราย 350 กรัม และน้ำ 650 กรัม ต้มให้เดือด 10-15 นาที แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง) และเติมกรดมะนาวลงไปร้อยละ 0.1-0.2 (ใช้กรดมะนาว 1-2 กรัม ต่อน้ำเชื่อม 1 ลิตร หรือ 1 กิโลกรัม) ละลายน้ำเล็กน้อยแล้วเติมลงไป ในน้ำเชื่อม คนให้เข้ากันด้วยพายไม้ และเติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ลงไปร้อยละ 0.02)

(8) ใส่สับประรดแว่นจากข้อ 7) ลงในน้ำเชื่อม โดยใช้อัตราส่วนสับประรดแว่น ต่อน้ำเชื่อมเท่ากับ 1:1.2 โดยน้ำหนัก ต้มให้เดือดเบา ๆ เป็นเวลา 1-2 นาที แล้วทิ้งไว้ให้พออุ่น ถ่ายใส่โหลหรือแช่ทิ้งค้างคืนไว้ในหม้อสแตนเลส แต่ต้องใช้ถุงพลาสติกใส่น้ำ กดทับไว้เพื่อให้สับประรดแว่นจมน้ำอยู่ในน้ำเชื่อมตลอดเวลา แล้วปิดฝาโหลหรือหม้อสแตนเลสให้สนิท

(9) เพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมวันละ 10° บริกซ์ หรือร้อยละ 10 ทุกวัน โดยการถ่ายเอา น้ำเชื่อมออกมาจากสับประรดแว่นในวันรุ่งขึ้น และเติมน้ำตาลทรายลงไปให้ความเข้มข้น เป็น 45° บริกซ์ ต้มให้เดือดเบาๆ 1-2 นาที กรองด้วยขาวบาง แล้วเทใส่ขึ้นสับประรดแว่นที่อยู่ในภาชนะหม้อสแตนเลส หรือโหลแก้วก็ได้ กดผิวหน้าด้วยถุงพลาสติกซึ่งมีน้ำบรรจุอยู่ ทิ้งไว้ค้างคืน

(10) เพื่อความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเป็น 55° บริกซ์ ในวันต่อมา โดยการเติมน้ำตาลทรายลงในน้ำเชื่อมแล้วดำเนินการต่อไปเช่นเดียวกันกับข้อ 10 จนกระทั่งถึง 65 บริกซ์ จึงเติมกรดมะนาวลงในน้ำเชื่อม ร้อยละ 0.1-0.2 (ใช้กรดมะนาว 1-2 กรัม ละลายน้ำเล็กน้อยต่อน้ำเชื่อม 1 กก.) และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ ร้อยละ 0.02 (โซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ 0.2 กรัม ละลายน้ำเล็กน้อยต่อน้ำเชื่อม 1 กก.) ต้มให้เดือดเบา ๆ 1-2 นาที กับสับปะรดแว่น แล้วทิ้งไว้จนอุ่น ใช้ถุงพลาสติกบรรจุน้ำกดทับไว้ให้สับปะรดแว่นจมอยู่ในน้ำเชื่อมตลอดเวลา ปิดฝาโหลแก้ว หรือหม้อสแตนเลสทิ้งไว้ 10 วัน ถ้าต้องการให้ผลิตภัณฑ์หวานมาก ก็เพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมให้ถึง 75° บริกซ์ พอถึง 75° บริกซ์ คงที่ ต้มให้เดือดเบา ๆ กับขึ้นสับปะรดแว่นเป็นเวลา 1-2 นาที ใช้ถุงพลาสติกเปล่าวางใส่ลงไปผิวหน้าของน้ำเชื่อมชั้นหนึ่งก่อน และใช้ถุงพลาสติกบรรจุน้ำกดทับให้ขึ้นสับปะรดแว่นจมอยู่ในน้ำเชื่อมตลอดเวลา ปิดฝาโหลแก้วหรือ หม้อสแตนเลสแล้วตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30° ซ. ประมาณ 10 วัน)

(11) ต้มน้ำเชื่อมกับสับปะรดแว่นให้เดือดเบา ๆ เป็นเวลา 1-2 นาที และทำให้สะอาดน้ำเชื่อม (บนตะแกรงสแตนเลส หรือกระดิ่งก็ได้) เป็นเวลา 30 นาที

(12) จุ่มสับปะรดแว่นลงในน้ำเดือดเป็นเวลา 1-2 นาที ซึ่งมีโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ ร้อยละ 0.1 เพื่อขจัดน้ำเชื่อมที่เคลือบผิวของสับปะรดแว่นอยู่ออก และป้องกันการเกิดเชื้อรา แล้วเรียงใส่ถาดโปร่ง และตากแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 50° 60° ซ. เป็นเวลา 20 ชั่วโมง หรือตากแห้งโดยใช้แสงแดด จนกระทั่งแห้งไม่ติดมือ จะได้สับปะรดแช่อิ่มแห้ง

(13) ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วบรรจุตามน้ำหนักที่ต้องการในภาชนะบรรจุที่แห้งและสะอาด เช่น ถุงพลาสติก แล้วผนึกแน่นจะได้สับปะรดแช่อิ่มแห้ง มีความชื้นร้อยละ 16-20

2.2.3 การลดปริมาณน้ำด้วยวิธีออสโมซิส (Osmosis Dehydration)

ปนัดดา ชำนิเวสสะ (2548) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดปริมาณน้ำด้วยวิธีออสโมซิส พบว่า การลดปริมาณน้ำด้วยวิธีออสโมซิส เป็นกระบวนการแยกหรือลดปริมาณน้ำ โดยอาศัยหลักการการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำจากสารละลายเจือจางไปยังสารละลายที่เข้มข้นกว่า โดยโมเลกุลของน้ำจะผ่านเยื่อเลือกผ่าน (semipermeable membrane) จนกระทั่งถึงระดับความเข้มข้นที่ไม่เกิดการแพร่ของน้ำระหว่างสารละลาย โดยที่ตัวถูกละลายไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเลือกผ่านในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับการแพร่ของน้ำได้ หรืออาจเคลื่อนที่ได้ช้ามาก การถ่ายเทน้ำด้วยกระบวนการออสโมซิสในผลไม้ มีเยื่อหุ้มเซลล์ที่มีชีวิตทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน สามารถยืดขยายและหดตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเจริญเติบโต และแรงดันเต่ง (turgor pressure) ที่เกิดขึ้นภายในเซลล์เนื้อเยื่อส่วนใหญ่ มีลักษณะโครงสร้างที่ทำให้ตัวทำละลายสามารถเคลื่อนที่ผ่านได้อิสระ กระบวนการออสโมซิสที่เกิดขึ้นในผลไม้จะเกิดการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำจากภายในเซลล์ ออกมานอกเซลล์ ในขณะที่มีการแพร่ของสารละลาย ซึ่งนิยมใช้น้ำตาล หรือเกลือ เข้าไปในเซลล์ของผลไม้ด้วย อัตราการแพร่ที่ช้ากว่าอัตราการแพร่ของน้ำ จึงนิยมใช้วิธีนี้เพื่อดึงน้ำบางส่วนออกจากชิ้นผลไม้ ก่อนนำผลไม้ไปอบแห้ง กระบวนการแลกเปลี่ยนน้ำในกระบวนการออสโมซิสเกิดได้ 2 ขั้นตอน ได้แก่ การเกิดการแลกเปลี่ยนน้ำอย่างรวดเร็วในช่วง 0-2 ชั่วโมงแรก และช่วงอัตราการแลกเปลี่ยนน้ำลดลง ในช่วง 2-6 ชั่วโมงต่อมา อุณหภูมิและความเข้มข้นของสารละลายมีผลต่ออัตราการสูญเสียน้ำ เมื่อเปรียบเทียบการลดปริมาณน้ำด้วย

การอบแห้งด้วยลมร้อน โดนการออสโมซิสสามารถลดปริมาณน้ำได้เร็วกว่า เนื่องจากไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเฟสของน้ำ

2.2.4 ข้อดีของการลดความชื้นด้วยแรงดันออสโมซิส

1) กระบวนการดึงน้ำออกจากอาหารด้วยแรงดันออสโมซิส ใช้พลังงานความร้อนในการทำแห้งน้อยกว่าอาหารที่ไม่ผ่านกระบวนการออสโมซิส จึงช่วยลดการสูญเสียกลิ่นรส เนื่องจากความร้อน การลดความชื้นด้วยกระบวนการออสโมซินิยมใช้กันวัตถุดิบที่เป็นผักและผลไม้เพื่อเป็นการลดการการสูญเสียจากความร้อน Mandala และคณะ, (2005) ทำการศึกษาผลของการใช้วิธีการลดความชื้นด้วยวิธีออสโมซิสร่วมกับการอบแห้งด้วยลมร้อนของแอปเปิล เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการออสโมซิสแอปเปิลก่อนที่จะนำไปอบแห้ง โดยการออสโมซิสแอปเปิลในสารละลายกลูโคสและซูโครสที่ระดับความเข้มข้น 30 และ 45 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 3, 12 และ 18 ชั่วโมง ก่อนนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 2 เมตรต่อวินาที พบว่าแอปเปิลที่ผ่านการแช่สารละลายน้ำตาลกลูโคสมีปริมาณการเพิ่มของของแข็งมากกว่าแอปเปิลที่ผ่านการแช่สารละลายซูโครส เมื่อนำแอปเปิลที่ผ่านการออสโมซิสไปอบแห้ง พบว่า ความชื้นของแอปเปิลที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายน้ำตาลกลูโคสมีการลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงแรกของการอบแห้ง ทางด้านแอปเปิลที่ผ่านการแช่สารละลายน้ำตาลซูโครสมีอัตราการอบแห้งที่ต่ำที่สุด เนื่องจากน้ำตาลซูโครสที่อยู่รอบนอกชั้นแอปเปิลเกิดการตกผลึกในขณะที่ทำการอบแห้ง ทำให้เกิดขวางการระเหยของน้ำ ผลิตภัณฑ์แอปเปิลอบที่ได้จากการแช่สารละลายน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้น 45 เปอร์เซ็นต์ สามารถคงคุณลักษณะด้านสีที่ดีที่สุด เนื้อเยื่อมีรูพรุนขนาดใหญ่ ซึ่งแอปเปิลที่ผ่านการแช่สารละลายน้ำตาลกลูโคสจะให้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสแข็งเกินไป

2) น้ำตาลหรือน้ำเชื่อมที่ใช้เป็น osmotic drying agent สามารถป้องกันการสูญเสียกลิ่นรส ของผลไม้สดซึ่งมักจะสูญเสียไปในขณะทำการอบแห้ง

3) การใช้น้ำตาลหรือน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสูง ๆ นั้น สามารถที่จะป้องกันการเปลี่ยนสีของผลไม้จากกระบวนการ enzymic drying agent ได้ ทำให้ผลไม้มีสีสวยโดยใช้สารเคมีลดลงหรือไม่ใช้เลย

4) เมื่อนำผลไม้ที่ผ่านกระบวนการนี้ไปทำแห้งอีกครั้ง จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแตกต่างจากผลไม้ที่ทำแห้งแบบธรรมดา เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เนื่องจากผลไม้แห้งที่ผ่านกระบวนการนี้จะมีความหวานสูง เนื่องจากน้ำตาลสามารถแพร่เข้าไปในชั้นผลไม้ได้ และมีข้อสันนิษฐานว่าการดผลไม้มันในชั้นผลไม้จะย่อน้ำตาลโมเลกุลคู่ให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ซึ่งน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวจะเคลื่อนที่เข้าไปในชั้นผลไม้ได้ดีกว่าน้ำตาลโมเลกุลคู่ อย่างไรก็ตามกลไกการแพร่ของน้ำตาลและการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลชนิดต่างๆ ในผลไม้ยังไม่ชัดเจนแน่ชัด

5) การลดความชื้นด้วยวิธีออสโมซิสจะช่วยลดพลังงานในการทำแห้งผลไม้ลง เนื่องจากมีการดึงน้ำออกจากชั้นผลไม้

2.2.5 กลไกการเคลื่อนที่ของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) เป็นโครงสร้างทางกายภาพที่ทำหน้าที่แยกระบบภายในเซลล์ออกจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งช่วยรักษาองค์ประกอบทางเคมีและลักษณะทางกายภาพให้คงสภาพตามธรรมชาติ ในขณะเดียวกันก็มีการแลกเปลี่ยนสารที่เซลล์ภายในจำเป็นต้องใช้เพื่อการดำรงชีวิตและทำกิจกรรมของเซลล์

โดยสารสิ่งแวดลอมที่เกิดการแลกเปลี่ยนผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ตัวอย่างเช่น อากาศ น้ำ สามารถผ่านเข้าออกเซลล์ได้อย่างอิสระ ในขณะที่สารบางจำพวกสามารถผ่านเข้าออกภายใต้ข้อจำกัด ซึ่งเกิดจากลักษณะของการแพร่ที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) การแพร่ทั่วไป (Sample diffusion)

เป็นการแพร่ของสารที่ผ่านเข้าออกเซลล์ส่วนใหญ่ โดยอัตราการแพร่ของสารจะเกิดขึ้นกับความสามารถในการละลายในชั้นของโพรตีน และไขมันที่เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ และขนาดของโมเลกุล เนื่องจากเยื่อหุ้มเซลล์บางบริเวณมีความเป็นรูพรุน

2) การแพร่แบบอสิระ (Facilitated diffusion)

เป็นการแพร่ของสารบางชนิดที่ไม่มีข้อจำกัดดังเช่นการแพร่ทั่วไป การแพร่แบบอสิระจะเกิดขึ้นได้รวดเร็วกว่าการแพร่ทั่วไป และเกิดขึ้นเมื่อมีความแตกต่างของความเข้มข้นของสารบริเวณภายในกับภายนอกเซลล์ และการแพร่จะดำเนินไปจนกระทั่งความเข้มข้นของทั้งสองบริเวณเท่ากัน การแพร่นี้เกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องอาศัยพลังงาน ดังนั้นกระบวนการแพร่แบบอสิระจะเกิดขึ้นเสมอเมื่อมีความแตกต่างของความเข้มข้น ถึงแม้ว่าเซลล์จะหยุดกิจกรรมอื่นๆ สารที่สามารถเกิดการแพร่แบบอสิระได้แก่ ยูเรีย กลูโคส และกรดอะมิโนบางชนิด เนื่องจากเป็นสารที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของเซลล์

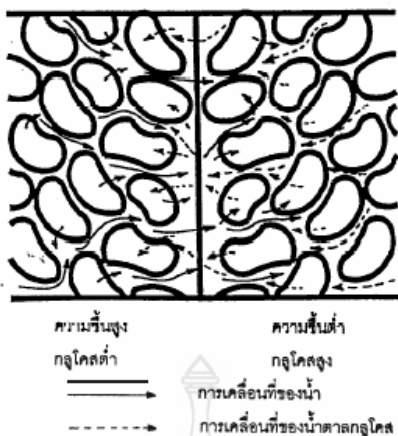
3) การแพร่แบบ active transport

เป็นการแพร่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงกว่าโดยอาศัยแรงดันผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การแพร่ในลักษณะนี้จำเป็นต้องใช้พลังงานในการทำให้เกิดการแพร่ ดังนั้นกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นในขณะที่เซลล์ยังมีชีวิต โดยสารที่เกิดการแพร่ในลักษณะนี้คือ โซเดียม และโพแทสเซียม การแพร่แบบนี้เกิดขึ้นเพื่อรักษาความเข้มข้นของไอออนภายในเซลล์ กระบวนการดึงน้ำออกด้วยแรงดันออสโมติก เกิดจากความแตกต่างของความเข้มข้นระหว่างชั้นผลไม้และสารละลาย มีการแลกเปลี่ยนมวลสารจนกระทั่งความเข้มข้นของทั้งสองใกล้เคียงกัน ซึ่งกลไกที่เกิดขึ้นเป็นกระบวนการแพร่แบบอสิระ อย่างไรก็ตามอัตราการแพร่ของสารละลายจะต่ำกว่าอัตราการแพร่ของน้ำ เนื่องจากน้ำมีขนาดโมเลกุลเล็กกว่าโมเลกุลของสารละลาย

2.2.6 การถ่ายเทมวลสาร

การทำแห้งด้วยวิธีออสโมซิส เป็นการแช่ผักและผลไม้ลงในสารละลายประเภท hypertonic solution เช่น น้ำตาล เกลือ โซลบีทอล หรือกลีเซอรอล เป็นต้น แต่ในผลไม้จะเลือกใช้สารละลายน้ำตาลเป็นหลัก เมื่อผักผลไม้แช่อยู่ในสารละลายจะเกิดความแตกต่างของแรงดันออสโมติกภายในเซลล์ผักผลไม้กับสารละลายภายนอกเกิดเป็นแรงขับ (driving force) ทำให้เกิดการถ่ายเทมวลสารระหว่างสารละลายกับผักผลไม้ โดยการถ่ายเทมวลสารนี้เกิดการเคลื่อนที่แบบสวนทาง เกิดการแพร่ของน้ำภายในเซลล์ผลไม้กระจายสู่สารละลายน้ำตาลภายนอก ขณะที่ตัวถูกละลายภายนอก เช่น น้ำตาลจะแพร่เข้าสู่เซลล์ผลไม้ และสารบางอย่างที่มีอยู่ในเซลล์ตามธรรมชาติ เช่น น้ำตาล กรดอินทรีย์และเกลือแร่ จะซึมออกนอกเซลล์สู่สารละลายน้ำตาล อย่างไรก็ตามเซลล์ของผลไม้จะทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน โดยยอมให้น้ำซึมผ่านมากกว่าน้ำตาล ดังนั้นน้ำจะแพร่กระจายออกจากเซลล์ผลไม้ได้มากกว่าการแพร่กระจายของน้ำตาลเข้าไปภายในผลไม้ (Harris, et al., 1999)





ภาพที่ 1 แบบจำลองเชิงกลไกการเคลื่อนที่ของน้ำและน้ำตาลกลูโคส ที่มา : จุฑามาศ, 2542

2.2.7 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อการลดความชื้นด้วยวิธีออสโมซิส

ความสามารถในการลดความชื้นผักและผลไม้ด้วยวิธีออสโมซิส นอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดและความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้แล้ว ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการลดความชื้นก็มีผลต่อประสิทธิภาพในการลดความชื้นเช่นกัน สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) สายพันธุ์ ชนิด และความแก่อ่อนของผักและผลไม้

สายพันธุ์ ชนิด และความแก่อ่อนของผักและผลไม้มีผลต่อโครงสร้างของเนื้อเยื่อในส่วนของเยื่อหุ้มเซลล์ ช่องว่างระหว่างเซลล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างของโครงสร้างของผนังเซลล์ และเซลล์เมมเบรนที่เกิดขึ้นจะมีผลต่ออัตราการแพร่ผ่านน้ำภายในชิ้นอาหารกับสารละลาย Hanna และ Andrzej (2001)

2) รูปร่างและขนาดของผักผลไม้

รูปร่างและขนาดของผักผลไม้มีผลโดยตรงกับการแลกเปลี่ยนมวลในระหว่างการทอด ถ้าอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ผิวต่อปริมาตรมีค่ามาก จะส่งผลให้อัตราการสูญเสียน้ำและอัตราการเพิ่มของของแข็งเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากชิ้นอาหารมีพื้นที่ในการสัมผัสสารละลายมากขึ้น

3) การลวกผลไม้อ่อนการออสโมซิส

การลวกผลไม้อ่อนการออสโมซิสจะเป็นผลดีต่อการถ่ายเทมวลสาร เนื่องจากความร้อนในระหว่างการลวก จะทำให้เซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ คือ อ่อนตัวลง ทำให้สูญเสียคุณสมบัติการเป็นเยื่อเลือกผ่านไป ทำให้อัตราการถ่ายเทมวลสารระหว่างน้ำภายในผลไม้อ่อนกับน้ำตาลภายในสารละลายสูงขึ้น จึงสามารถลดเวลาในการออสโมซิสลง ส่วนระยะเวลาและอุณหภูมิในการลวกจะขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของผลไม้

4) การเคลื่อนที่ของสารละลายน้ำตาล

ในการออสโมซิส ถ้าหากสารละลายน้ำตาลมีการเคลื่อนที่ด้วยการกวน หรือการใช้ปั๊ม จะเป็นผลให้อัตราการออสโมซิสสูงขึ้น อัตราการสูญเสียน้ำของชิ้นผลไม้เพิ่มขึ้น เนื่องจากขณะทำการออสโมซิสน้ำที่มีอยู่ในชิ้นผลไม้จะไหลออกมายังบริเวณสารละลายภายนอก ทำให้บริเวณรอบๆ ชิ้นผลไม้มีความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลเจือจางกว่าบริเวณอื่น การกวนจะทำให้สารละลายน้ำตาลเกิดการเคลื่อนที่ มีการกระจาย

ความเข้มข้นของสารละลายให้มีความสม่ำเสมอ ทำให้อัตราการดูดน้ำของผลไม้สัมพัทธ์กับสารละลายน้ำตาลที่สูงอยู่ตลอดเวลา เป็นผลให้อัตราการออสโมซิสของผลไม้ที่แช่สารละลายที่มีการกวนเร็วกว่าผลไม้ที่แช่ในสารละลายที่ไม่มีการกวน

5) อัตราส่วนระหว่างผลไม้และสารละลายน้ำตาล

การใช้อัตราส่วนระหว่างผลไม้และสารละลายน้ำตาลเพิ่มขึ้น จะมีผลให้อัตราการสูญเสียน้ำและอัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลมากขึ้นด้วย เนื่องจากเมื่ออัตราส่วนระหว่างผลไม้ และสารละลายน้ำตาลเพิ่มขึ้น น้ำที่ซึมออกจากชิ้นผลไม้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารละลายเพียงเล็กน้อยเพราะมีสารละลายน้ำตาลในปริมาณมาก ดังนั้น ความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำภายในเซลล์ผลไม้และสารละลายภายนอกจึงมีค่าสูงอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการถ่ายเทมวลมาก อัตราการออสโมซิสจึงเร็วกว่าการใช้สารละลายน้ำตาลปริมาณน้อย โดยอัตราส่วนที่ใช้จะแตกต่างกันไปตามชนิดของผลไม้ อย่างไรก็ตามการใช้สารละลายน้ำตาลในปริมาณมากจะทำให้ค่าใช้จ่ายสูง และมีปัญหาเรื่องการจัดการกับสารละลายภายหลังการใช้งาน ดังนั้นควรหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างผลไม้และสารละลายเพื่อลดค่าใช้จ่าย

6) ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาล

ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลยิ่งเพิ่มมากขึ้น อัตราการสูญเสียน้ำจะมากขึ้นเช่นกัน เป็นผลให้อัตราการออสโมซิสเร็วขึ้นด้วย เมื่อทำการเพิ่มความเข้มข้นสารละลายน้ำตาลทรายจากความเข้มข้น 15, 25 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ในการลดความชื้นกล้วย เพื่อคงคุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์ พบว่ากล้วยในสารละลายน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้น 35 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการสูญเสียน้ำสูงกว่ากล้วยที่แช่ในสารละลายน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า (Chua และคณะ, 2004) จากการศึกษาการเตรียมการผลไม้ก่อนการอบแห้ง มารินา, (2540) พบว่ากล้วยน้ำว้าที่ผ่านการแช่ในสารละลายน้ำตาล ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมงที่ความเข้มข้น 70 °Brix มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญเสียน้ำมากกว่ากล้วยน้ำว้าที่แช่ในสารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้น 50 และ 60 °Brix เนื่องจากเกิดความแตกต่างของความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลกับความเข้มข้นของน้ำภายในชิ้นผลไม้ มีค่าสูงมากจนทำให้เกิดความแตกต่างของความดัน จนเป็นผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนมวล

7) อุณหภูมิของสารละลาย

อุณหภูมิมีผลต่อการออสโมซิส กล่าวคือ ในการลดความชื้นฝรั่งด้วยวิธีออสโมซิส พบว่าเมื่ออุณหภูมิของสารละลายน้ำตาลซูโครสเพิ่มขึ้นจาก 30 เป็น 40 และ 50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ฝรั่งจะเกิดการสูญเสียน้ำมากขึ้นเพิ่มขึ้นแต่ในด้านของการเพิ่มขึ้นของของแข็งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Sanjinez และคณะ, 2002) สารละลายที่มีอุณหภูมิสูงจะช่วยลดระยะเวลาในการออสโมซิสเนื่องจากโดยที่เนื้อเยื่ออ่อนตัวและเสียคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่านจึงทำให้น้ำภายในชิ้นอาหารออกมาได้เร็วกว่าสารละลายที่มีอุณหภูมิต่ำ แต่ถ้าใช้อุณหภูมิสูงเกินไปอาจไปทำลายเนื้อเยื่อของผลไม้ได้ (มารินา, 2540 และ วนิดาและปราณี, 2544)

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

ดำรงศักดิ์ ชัยสนธิ และก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา (2537) ได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ไว้ดังนี้

2.3.1 ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์มีความสำคัญสำหรับสินค้าและการตลาดอย่างมาก เพราะบรรจุภัณฑ์ได้แสดงบทบาทหน้าที่ในการตลาด ดังนี้ คือ

1) การบรรจุและคุ้มครองป้องกัน

บรรจุภัณฑ์ต้องได้รับการออกแบบให้สามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์จากความเสียหาย เนื่องจากการขนส่ง ป้องกันการเน่าเสีย เก็บรักษาง่าย ไม่เสื่อมสลายไว เพราะผู้บริโภคไม่ต้องการได้รับอันตรายจากอาหารเป็นพิษ หรือบาดแผลอันเนื่องมาจากบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เรียบร้อย

2) การบ่งชี้ผลิตภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ต้องแสดงให้เห็นตัวผลิตภัณฑ์ในทันที โดยใช้ชื่อการค้า หรือชื่อผู้ผลิตเข้ามาเป็นเครื่องมือบ่งชี้ เพราะผู้บริโภคต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงเด่นชัด หาได้ง่าย

3) การอำนวยความสะดวก

ในแง่ของการตลาด บรรจุภัณฑ์ต้องเอื้ออำนวยในความสะดวกต่อการขนส่งและการเก็บรักษา มีรูปร่างที่เหมาะสม ผู้ออกแบบจึงต้องมีการออกแบบให้มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการบริโภคของผู้บริโภคในปัจจุบัน เช่น อาหารพร้อมปรุงที่มีจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าจะบรรจุในภาชนะ โฟม และห่อหุ้มด้วยพลาสติกห่ออาหาร ทำให้มองเห็นอาหารได้ชัดเจน และหยิบซื้อบริโภคได้สะดวก รวดเร็ว

4) การดึงดูดความสนใจผู้บริโภค

ผู้ออกแบบอาจใช้สิ่งที่เป็นรูปลักษณะของอาหาร และบรรจุภัณฑ์ให้เกิดประสิทธิภาพทางการสื่อสาร และเกิดผลกระทบทางจิตวิทยากับผู้บริโภค เช่น อาหารกระป๋องที่มีหลายขนาดตามความต้องการของผู้บริโภค จะขึ้นอยู่กับปริมาณ งบประมาณการซื้อ และโอกาสที่ใช้ อาทิ เทศกาลกินเจ หรือ ปีใหม่ อาจมีการแสดงของตัวบรรจุภัณฑ์ให้ผู้บริโภคเห็นว่าควรจะนำไปใช้ในกรณีใดจึงจะเหมาะสม

5) ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

บรรจุภัณฑ์มีบทบาทในการกำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์ เพราะถือว่าเป็นต้นทุนการผลิตที่ทำให้เกิดผลกำไรแก่ผู้ผลิต สามารถสะท้อนให้เห็นสภาพเศรษฐกิจของประเทศตลอดจนศิลปวัฒนธรรมของมนุษย์ในแต่ละยุค แต่ละสมัยอีกด้วย

2.3.2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญในการตัดสินใจเลือกลักษณะ รูปแบบ วัสดุ หรือสื่อความหมายให้ผู้บริโภคได้รับรู้ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ (The Structural Packaging Design)

การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การกำหนดลักษณะ รูปร่าง ขนาด ปริมาตร น้ำหนัก การเลือกประเภทวัสดุที่จะนำมาผลิตและประกอบเป็นภาชนะบรรจุให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอย การคุ้มครองรักษาคุณภาพสินค้า เหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิตและการบรรจุ การขนส่ง การลำเลียง และการเก็บรักษา

(1) ข้อกำหนดในด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ มีดังนี้

- ก. ชนิดและคุณภาพของวัสดุ
- ข. รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ อาทิ เป็นขวด หลอด ตลับ กระจุก ถัง กล่อง ลัง
- ค. ขนาดของบรรจุภัณฑ์ และปริมาณบรรจุของแต่ละขนาด
- ง. วิธีการขึ้นรูปและรอยต่อ
- จ. วิธีการบรรจุและวัสดุช่วยบรรจุ
- ฉ. วิธีการเปิดหรือปิด และการใช้งาน อาทิ เป็นหลอดบีบ ใช้เทจากขวด คัทจากกระจุก บีบจากขวด ฉีดแบบสเปรย์ แบบลูกกลิ้งใช้ทา
- ช. ความคุ้มครองและความแข็งแรงที่ต้องการ

(2) หลักการเลือกวัสดุและกำหนดรูปร่างลักษณะของบรรจุภัณฑ์

- ก. เลือกชนิดของวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และต้นทุน
- ข. กำหนดรูปร่างลักษณะหรือรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ (Package Shape and Form) ให้เหมาะสมกับลักษณะของสินค้าและการใช้งานของผู้ซื้อ ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการจับ ถือ หิ้ว การนำสินค้ามาใช้ รวมถึงการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์

ค. กระบวนการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ (The Structural Packaging Design Process)

ผู้ออกแบบต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายด้าน ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญหลายฝ่ายร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ โดยผู้ออกแบบจะกระทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์ (The Imagery Maker) จากข้อมูลต่างๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณะของบรรจุภัณฑ์จริง ซึ่งต้องมีกระบวนการออกแบบไว้เป็นลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด ดังนี้

- กำหนดนโยบายหรือวางแผนกลยุทธ์ (Policy Formulation or Strategic Planning) ได้แก่ ตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการผลิต เงินทุนงบประมาณ การจัดการและการกำหนดสถานการณ์ (Situation) ของบรรจุภัณฑ์

- การศึกษาข้อมูลและการวิจัยเบื้องต้น (Preliminary Research) ได้แก่ การศึกษาข้อมูลหลักการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมการผลิต ตลอดจนการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องสอดคล้องกับการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

- การศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ (Feasibility Study) เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ด้วยการทำแบบร่าง (Sketch Design) แสดงถึงรูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบของโครงสร้าง 2-3 มิติ หรืออาจใช้วิธีการอื่นๆ ขึ้นรูปเป็นลักษณะ 3 มิติ

- การพัฒนาและแก้ไขแบบ (Design Refinement) เป็นการออกแบบรายละเอียดปลีกย่อย (Detailed Design) ของแบบร่างอย่างละเอียดโดยเตรียมเอกสารหรือข้อมูลประกอบ มีการกำหนดเทคนิคและวิธีการผลิต การบรรจุ วัสดุ การประมาณราคา ตลอดจนการทดสอบ ทดลองบรรจุ เพื่อหารูปร่าง รูปทรงหรือส่วนประกอบต่างๆ ที่เหมาะสมกับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการด้วยการสร้างรูปจำลองง่ายๆ (Mock Up) ขึ้นมา

- การพัฒนาต้นแบบจริง (Prototype Development) เมื่อแบบโครงสร้างได้รับการแก้ไขและพัฒนาผ่านการยอมรับแล้ว ผู้ออกแบบต้องทำหน้าที่เขียนแบบ (Mechanical Drawing) เพื่อกำหนดขนาดรูปร่าง และสัดส่วนจริงด้วยการเขียนภาพประกอบการแสดงรายละเอียดของรูปแบบ (Plan) รูปด้านต่างๆ

(Elevations) ทศนิยมภาพ (Perspective) หรือภาพแสดงการประกอบ (Assembly) ของส่วนประกอบต่างๆ มีการกำหนดมาตราส่วน (Scale) บอกรูปร่างและประเภทวัสดุที่ใช้ มีข้อความ คำสั่งที่สื่อสารความเข้าใจกันได้ ในกระบวนการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ของจริง โดยต้องสร้างต้นแบบจำลองที่สมบูรณ์ (Prototype) ขึ้นมาก่อนเพื่อวิเคราะห์โครงสร้าง และจำแนกส่วนประกอบต่าง ๆ

- การผลิตจริง (Production) ขั้นตอนนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายผลิตที่จะต้องดำเนินการตามแบบแปลนที่นักออกแบบให้ไว้ ซึ่งฝ่ายผลิตจะต้องจัดเตรียมแบบแม่พิมพ์ของบรรจุภัณฑ์ให้เป็นไปตามกำหนด และสร้างบรรจุภัณฑ์จริงออกมาก่อนจำนวนหนึ่ง เพื่อเป็นตัวอย่าง (Pre-Production Prototypes) สำหรับการทดสอบ ทดลอง และวิเคราะห์เป็นครั้งสุดท้าย หากพบว่ามีข้อบกพร่อง ควรรีบดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อย แล้วจึงดำเนินการผลิตเพื่อนำไปบรรจุและจำหน่ายในลำดับต่อไป

2) การออกแบบกราฟิก สำหรับบรรจุภัณฑ์ (Graphic Design for Packaging)

(1) ข้อกำหนดและวัตถุประสงค์ของการออกแบบด้านกราฟิก

ก. ข้อกำหนดด้านการออกแบบกราฟิกมีดังนี้

- รูปทรงเฉพาะ เช่น กำหนดโครงสร้างบรรจุภัณฑ์สบู์เหลวสำหรับเด็กว่าเป็นขวดพลาสติกนิ่มที่สามารถบีบสบู์ออกมาใช้ได้โดยง่าย การออกแบบกราฟิกในส่วนของรูปทรงเฉพาะ ได้แก่ การกำหนดรูปร่างขวด ทรงคอด ให้มีความโค้งมน การออกแบบขวดบรรจุน้ำมันพืชที่มีรอยหยัก คอดเพื่อให้ง่าย กระจับมือ

- รายละเอียดของฉลาก การใช้สี รูปภาพ ข้อความ การจัดวางองค์ประกอบภาพของฉลากชนิดและคุณภาพของวัสดุที่ใช้ทำฉลาก

- คุณภาพและระบบการพิมพ์

ข. วัตถุประสงค์ของการออกแบบกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ มีดังนี้

- การสร้างทัศนคติที่ดีต่อผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต

กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์และแผ่นฉลาก ทำหน้าที่เหมือนสื่อประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอต่อผู้บริโภค แสดงออกถึงคุณภาพความดีของผลิตภัณฑ์และความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยลักษณะทางกราฟิกจะสื่อความหมายและปลุกฝังความรู้ ความเข้าใจ การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ การสร้างความต่อเนื่องของการใช้ การเชื่อถือในคุณภาพ จนเกิดความศรัทธาเชื่อถือในผู้ผลิตในที่สุด

- การชี้แจงและบ่งชี้ให้ผู้บริโภคทราบถึงชนิด ประเภท ของผลิตภัณฑ์

ลักษณะกราฟิกเพื่อให้สื่อความหมายหรือถ่ายทอดความรู้สึกได้ว่า ผลิตภัณฑ์คืออะไรและผู้ใดเป็นผู้ผลิต มักนิยมใช้ภาพและอักษรเป็นหลัก รวมทั้งองค์ประกอบอื่นในการออกแบบ เช่น รูปทรง เส้น สี เป็นต้น ซึ่งสามารถสื่อให้เข้าใจความหมายได้เช่นเดียวกับการใช้ภาพและข้อความอธิบายอย่างชัดเจน ดังตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ต่างประเภทที่บรรจุอยู่ในภาชนะที่คล้ายคลึงกัน เช่น เครื่องสำอางและยา เป็นต้น แม้บรรจุอยู่ในขวดหรือหลอดรูปทรงเหมือนกัน ผู้บริโภคก็สามารถชี้ได้ว่าชนิดใดคือเครื่องสำอาง และชนิดใดคือยา โดยการสังเกตจากลักษณะกราฟิก เช่น ลักษณะอักษร หรือสีที่ใช้ซึ่งนักออกแบบจัดไว้ให้เกิดความรู้สึกแตกต่างกัน

- การแสดงเอกลักษณ์เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์และผู้ประกอบการ

ลักษณะรูปทรงและโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่มักมีลักษณะที่คล้ายกัน ทั้งนี้ เพราะกรรมวิธีการผลิตใช้เครื่องจักรผลิตภายใต้มาตรฐานเดียวกัน เห็นได้จากผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารสำเร็จรูปซึ่ง

ส่วนใหญ่มีลักษณะ รูปทรงและโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน เช่น อาหารกระป๋อง ขวดเครื่องดื่ม ขวดยา ขนมขบเคี้ยว (Snack) เป็นต้น บรรจุภัณฑ์เหล่านี้มักมีขนาด สัดส่วน ปริมาณการบรรจุที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน ดังนั้น การออกแบบกราฟิกจึงมีหน้าที่แสดงเอกลักษณ์ที่เป็นลักษณะเฉพาะ (Brand Image) ของผลิตภัณฑ์และผู้ผลิตให้เกิดความเด่นชัด แตกต่างจากผลิตภัณฑ์อื่น กระตุ้นการรับรู้ของผู้บริโภคให้จดจำได้ ตลอดจนหาซื้อได้สะดวกและรวดเร็ว

(2) อิทธิพลทางจิตวิทยาของการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์

ลักษณะการออกแบบกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของผู้พบเห็นในด้านผลทางจิตวิทยาจากการใช้สี ลักษณะของตัวอักษร การใช้คำพูด การใช้เส้น ลวดลาย ภาพ พื้นผิวของวัสดุบรรจุภัณฑ์ รูปร่างทรงของบรรจุภัณฑ์ ตัวอย่างดังต่อไปนี้

ก. ตัวอักษรสีดำบนเส้นเหลือง จะเด่น สะดุดตา

ข. รูปร่างของหีบห่อมีผลกระทบอารมณ์ ความรู้สึก และสื่อความหมายโดยทั่วไป รูปลักษณะกลมโค้งมน แสดงถึงความเป็นผู้หญิง ความอ่อนโยนนุ่มนวลในขณะที่ลักษณะเหลี่ยม แห้ง แสดงถึงความเป็นผู้ชาย ความเข้มแข็ง หีบห่อที่มีรูปร่างต่างกันทำให้ความรู้สึกต่อปริมาณสินค้าในหีบห่อนั้นต่างกันด้วย เช่น ชั้นที่สูงกว่าจะดูเหมือนบรรจุสินค้ามากกว่า เป็นต้น

ค. ตัวอักษรแบบตัวพิมพ์ มีช่องไฟแคบ ทำให้ดูเป็นทางการเป็นผู้ใหญ่ ไม่น่าสนใจสำหรับกลุ่มวัยรุ่น เมื่อเทียบกับตัวอักษรแบบตัวเขียน หรือตัวอักษรประดิษฐ์เล่นลาย

ง. ลวดลายดอกไม้ สีอ่อนหวาน แสดงถึงความเป็นผู้หญิง นุ่มนวล อ่อนโยน

จ. ลวดลายการ์ตูน ภาพสัตว์แบบประดิษฐ์ ใจดีก็ได้ดี

ฉ. ลักษณะการออกแบบสไตล์โมเดิร์น มักใช้กราฟิกแบบเส้นตรง ลวดลายเรียบง่าย สีสดใส สะดุดตา หรือใช้สีดำ ขาว เทา

ช. สีน้ำตาลพื้นผิวแบบลายไม้ สะท้อนถึงความอบอุ่น ความเป็นธรรมชาติ

ซ. อิทธิพลของเส้น เส้นในแนวราบให้ความรู้สึกผ่อนคลาย ความเงียบ กระตุ้นความรู้สึกสงบราบรื่น ส่วนเส้นตามแนวตั้งจะกระตุ้นความรู้สึกถึงความเข้มแข็ง เชื้อมัน ความหยิ่งทะนง และเส้นลาดเอียงมีผลต่อความรู้สึกเช่นกัน เช่น เส้นลาดเอียงในแนวเฉียงขึ้นให้ความรู้สึกในทางบวก เป็นต้น

ณ. การใช้คำพูดบนหีบห่อ มักจะพบคำว่า ใหม่ (New) ปรับปรุงใหม่ (Improved) หรือคำว่า ฟรี (Free) เพราะเชื่อว่ามียผลในการกระตุ้นความสนใจของผู้บริโภคได้ดี แต่มีผลการวิจัยในต่างประเทศ พบว่าคำเหล่านี้ไม่มีผลมากนักต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในกลุ่มสินค้าของใช้ประจำบ้านและของใช้ส่วนตัว

(3) กระบวนการออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์ (The Graphic Design Process)

การออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์ เป็นสิ่งที่กระทำควบคู่กับการออกแบบโครงสร้างเป็นการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องหมายการค้า (Trademark) ชื่อยี่ห้อ (Brand) ข่าวสาร (Information) ส่วนประกอบ (Ingredient) และการออกแบบให้เกิดเป็นสื่อ (Media) ที่มีคุณลักษณะที่รับรู้ได้โดยผ่านทางสายตา (Visual Perception) และให้เกิดผลกระทบในเชิงจิตวิทยาต่อผู้บริโภค

การออกแบบกราฟิกควรดำเนินการไปพร้อมๆ กัน โดยให้สัมพันธ์กับตัวผลิตภัณฑ์ และรูปลักษณะโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งก่อนเริ่มต้นออกแบบจำเป็นต้องศึกษา ค้นคว้า ทำการสำรวจให้เข้าใจ

ถึงปัจจัยและสภาพการผลิต การจำหน่ายโดยให้มีวัตถุประสงค์ตามหลัก 5W 2H คือ Why Who When Where What How How Much (คือ ออกแบบไปทำไม เพื่อใคร เมื่อไร ที่ไหน อะไร อย่างไร และมูลค่าเท่าไร) ดังนั้น เมื่อผู้ออกแบบจะเริ่มงานออกแบบ ควรนำวัตถุประสงค์ดังกล่าวมาผสมผสานความคิดกัน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีสันและรูปลักษณ์ที่เหมาะสม การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ จึงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ก. กำหนดขอบเขตของปัญหา (Problem Identification)

เป็นขั้นตอนของการตั้งเกณฑ์ และความต้องการของการออกแบบ (Design Needs and Criterias) โดยทั่วไปมักเกี่ยวข้องกับการกำหนดขอบเขตของปัญหา ข้อจำกัด เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลสำหรับการนำเสนอ เช่น การประสานความคิดกันระหว่างนักออกแบบ ผู้ขาย ผู้ผลิต เพื่อหาข้อสรุปเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

- รูปแบบการดำเนินชีวิตและพฤติกรรมผู้บริโภค
- แนวโน้มทางการตลาด
- พื้นฐานทางเทคนิค

ข. การเสนอแนวความคิดเบื้องต้น (Preliminary Ideas)

เป็นการลำดับความคิดหลายๆ แบบ ด้วยการร่างภาพอย่างหยาบ (Rough Sketches) โดยอาศัยข้อมูลที่สรุปได้ เพื่อให้ได้แนวคิดและจินตภาพ (Image) ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุ ซึ่งอาจร่างภาพแสดงได้ทั้งรูปด้านและรูปทัศนียภาพในมุมมองต่างๆ โดยมีการกำหนดรูปร่าง รูปทรง สีสัน การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ภาพประกอบและอื่นๆ ไว้อย่างคร่าวๆ เพื่อศึกษาถึงการใช้ ขนาด การแบ่งสัดส่วนบนพื้นที่บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและให้ผลต่อการมอง (Visual Effects) ทั้งนี้ เพื่อจะได้เลือกแบบที่ดีที่สุดไว้พัฒนาในลำดับต่อไป

ค. การพัฒนาและแก้ไขแบบ (Design Refinement)

เป็นขั้นตอนการนำแบบร่างมาพัฒนารูปแบบ มีการขยายรายละเอียดส่วนประกอบย่อยต่างๆ ให้เห็นชัด กำหนดขนาด สัดส่วน สีสัน ตัวอักษร และภาพประกอบ มีการจัดวางตำแหน่งและแสดงรูปลักษณ์ (Lay-Out Graphic) ให้ใกล้เคียงกับแบบเหมือนจริง (Rendering) ให้มากที่สุดเพื่อการนำเสนอ (Presentation) ให้เกิดการยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เป็นไปตามลักษณะที่ผู้ผลิตและทีมงานต้องการ

ง. การวิเคราะห์ผลงานออกแบบ (Design Analysis)

ขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบต้องจัดทำบรรจุภัณฑ์จำลองรูปทรง 3 มิติ เท่าของจริง (Prototype) เพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนสุดท้าย ก่อนการตัดสินใจนำไปสร้างแบบจริง เช่น การทดสอบการจัดวาง การตั้ง การมองในทิศทางต่างๆ ความชัดเจนในการอ่านตามสภาพของแสงสีระดับต่างๆ การเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และการทดสอบความคิดเห็น ความรู้สึกที่มีต่อแบบผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

จ. การสร้างต้นแบบเพื่อการพิมพ์ (Mechanical or Art Work)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้ออกแบบต้องจัดเตรียมต้นฉบับที่สมบูรณ์ด้วยการเขียนแบบและจัดวางองค์ประกอบต่างๆ (Lay-Out) ได้แก่ ตัวอักษร ข้อความ และภาพประกอบ การกำหนดสี ตัวอย่างสี ตลอดจนคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ติดต่อสื่อสาร ความเข้าใจกันระหว่างผู้ออกแบบและช่างเทคนิคการพิมพ์ เพื่อให้ได้ผลตามที่

ต้องการ เป็นต้นฉบับที่สมบูรณ์ สามารถนำไปถ่ายเป็นฟิล์มโบรไมด์ (Bromide) แยกสีทำเพลทแม่พิมพ์ที่สวยงามและคมชัด

ฉ. การผลิต (Production)

ในขั้นการผลิตจริงนี้ ส่วนใหญ่เป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายโรงงานหรือโรงพิมพ์ที่ผลิตออกมาให้ตรงตามที่นักออกแบบกำหนดไว้ แต่ผู้ออกแบบก็ต้องคอยติดตามดูผลงานที่สำเร็จออกมาจริง โดยทั่วไปแล้วฝ่ายโรงพิมพ์จะผลิตผลงานออกมาจำนวนหนึ่งก่อน เพื่อให้ผู้ออกแบบได้ตรวจสอบครั้งสุดท้าย (Proof) ก่อนการผลิตออกมาจำนวนมาก ผู้ออกแบบจะตรวจสอบคุณภาพของผลผลิต เช่น ความชัดเจน คุณค่าของสี ความประณีตและคุณภาพการพิมพ์ การตัดฉลุ (Die-Cut) และอื่นๆ ซึ่งในขั้นนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้เช่นกัน เช่น การแก้ไขให้เข้มหรืออ่อนลง การลดเปอร์เซ็นต์ของสี ควรหลีกเลี่ยงการแก้ไขเพลทแม่พิมพ์ใหม่ เพราะจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และยังหมายถึงการขาดประสิทธิภาพในกระบวนการออกแบบอีกด้วย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ มีผู้ศึกษาไว้ ดังนี้

จุฑา พิรพัชระ (2548) ศึกษาเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมอบจากแป้งกล้วย ประกอบด้วย บรรจุภัณฑ์สำหรับคุกกี้เนยสด คุกกี้กล้วยกรอบ บราวนี่ ขนมปังชาโก้ ขนมปังปอนด์ โดนัทยีสต์ผสมผงฟู แครกเกอร์ชนิดอบ ขนมไหว้พระจันทร์ คุกกี้กล้วยตาก และเค้กเนยสด โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการคัดเลือกรายการขนมอบ การวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสม การจัดทำแบบร่าง การตรวจสอบและปรับปรุงแบบร่าง การจัดทำต้นแบบ และการประเมินต้นแบบ พบว่า การคัดเลือกรายการขนมอบคัดเลือกจากผลิตภัณฑ์ที่มียอดสถิติการจำหน่ายสูงสุด 10 รายการ รูปแบบที่เหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ เรียงตามลำดับความจำเป็นหรือความสำคัญตามความคิดเห็นของผู้บริโภค 3 อันดับแรก คือ มีความปลอดภัยในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ มีความชัดเจนของตัวอักษรบนบรรจุภัณฑ์ และมีโครงสร้างแข็งแรง ทนทาน แบบร่างบรรจุภัณฑ์มีการปรับปรุงในเรื่องขนาดของกล่องคุกกี้ สติกเกอร์บนผลิตภัณฑ์บราวนี่ รูปแบบบรรจุภัณฑ์ขนมปังปอนด์ สีบนฉลากผลิตภัณฑ์โดนัท สีบนสติ๊กเกอร์กล่องแครกเกอร์ สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.76

จุฑา พิรพัชระ และกิงกาญจน์เสมอใจ (2548) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์คุกกี้สมุนไพรไทย โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอน การวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ การจัดทำ ตรวจสอบ และปรับปรุงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ การจัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ และการประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ พบว่า รูปแบบที่เหมาะสม แยกเป็น 2 รูปแบบ คือรูปแบบที่เป็นกล่องกระดาษสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยม โดยบรรจุคุกกี้ในถุงฟรอยด์ และบรรจุกล่องกระดาษแข็งอีก 1 ชั้น น้ำหนักของคุกกี้แยกเป็น 2 ระดับ คือ น้ำหนัก 50 กรัม และ 100 กรัม ระดับของบรรจุภัณฑ์เป็นบรรจุภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในระดับร้านค้าของมหาวิทยาลัยจนถึงระดับซูเปอร์มาร์เก็ต มีการปรับปรุงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ในเรื่อง สีภาพประกอบของคุกกี้ และภาพประกอบของสมุนไพร จัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์คุกกี้สมุนไพรไทย 11 รูปแบบ คือ คุกกี้ต้นหอม คุกกี้ตะไคร้ คุกกี้ใบมะกรูด คุกกี้ขิง และคุกกี้สมุนไพรรวม อย่างละ 2 รูปแบบ รวมทั้งถุงผ้าใส่คุกกี้ 1 รูปแบบ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.92

วาสนา คงมา (2550) ได้ศึกษาการออกแบบบรรจุภัณฑ์นักเก็ตไก่เสริมแคลเซียมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์นักเก็ตไก่เสริมแคลเซียมให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เพื่อออกแบบตราสินค้า และกราฟิกให้เป็นชุดสะสม และเพื่อออกแบบ เคาเตอร์ดิสเพลย์แนะนำสินค้าและส่งเสริมการขาย โดยดำเนินการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ขนาด 150 กรัม 250 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม ออกแบบผลิตภัณฑ์สินค้าให้เป็นเอกลักษณ์และเป็นที่น่าจดจำให้แก่ผลิตภัณฑ์และออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 แบบ โดยนำเทคนิคการออกแบบเป็นชุด ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง ด้านการออกแบบตราสัญลักษณ์ ด้านการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ และการออกแบบเคาเตอร์ดิสเพลย์ พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับความเป็นไปได้มากที่สุด

อรรมย์กนิษฐากาญจน์ เทียงนิล (2550) ศึกษาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ทอปปี้เมี่ยงคำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ทอปปี้เมี่ยงคำให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน เพื่อออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์สำหรับทอปปี้เมี่ยงคำ และเพื่อออกแบบชั้นวางแสดงสินค้า ณ จุดขาย โดยทำการวิเคราะห์และออกแบบห่อทอปปี้เมี่ยงคำและโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ทอปปี้เมี่ยงคำขนาด 50 กรัม 150 กรัม และ 600 กรัม ออกแบบตราสินค้าและกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ให้เป็นเอกลักษณ์ และเป็นที่น่าจดจำแก่ผลิตภัณฑ์ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง ด้านการออกแบบตราสัญลักษณ์ ด้านการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ และด้านชั้นวางแสดงสินค้า ณ จุดขาย ทุกด้านอยู่ในระดับความเป็นไปได้มากที่สุด



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

ศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นในการแช่อิ่มสับปะรด 3 ระดับ คือ 20% 30% และ 40% โดยเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมวันละ 10% จนมีความเข้มข้นสุดท้าย 60% โดยมีวิธีการเตรียมสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งดังรูปที่ 2 และนำสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งทำการทดสอบคุณภาพดังนี้

3.1.1 ปริมาณน้ำที่สูญเสีย (water loss) (Mujaca-Paz et al., 2003)

$$\text{ปริมาณน้ำที่สูญเสีย} = \frac{(WCO \times WO) - (WCT \times WT)}{WO}$$

(g/100 g ของตัวอย่าง)

WO

WCO = ปริมาณน้ำก่อนออสโมซิส

WCT = ปริมาณน้ำหลังออสโมซิส

WO = น้ำหนักก่อนออสโมซิส

WT = น้ำหนักหลังออสโมซิส

3.1.2 ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น (solids gain) (Mujaca-Paz et al., 2003)

$$\text{ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น} = \frac{[(100 - WCT) \times WT] - [100 - WCO] \times WO}{WO}$$

(g/100 g ของตัวอย่าง)

WO

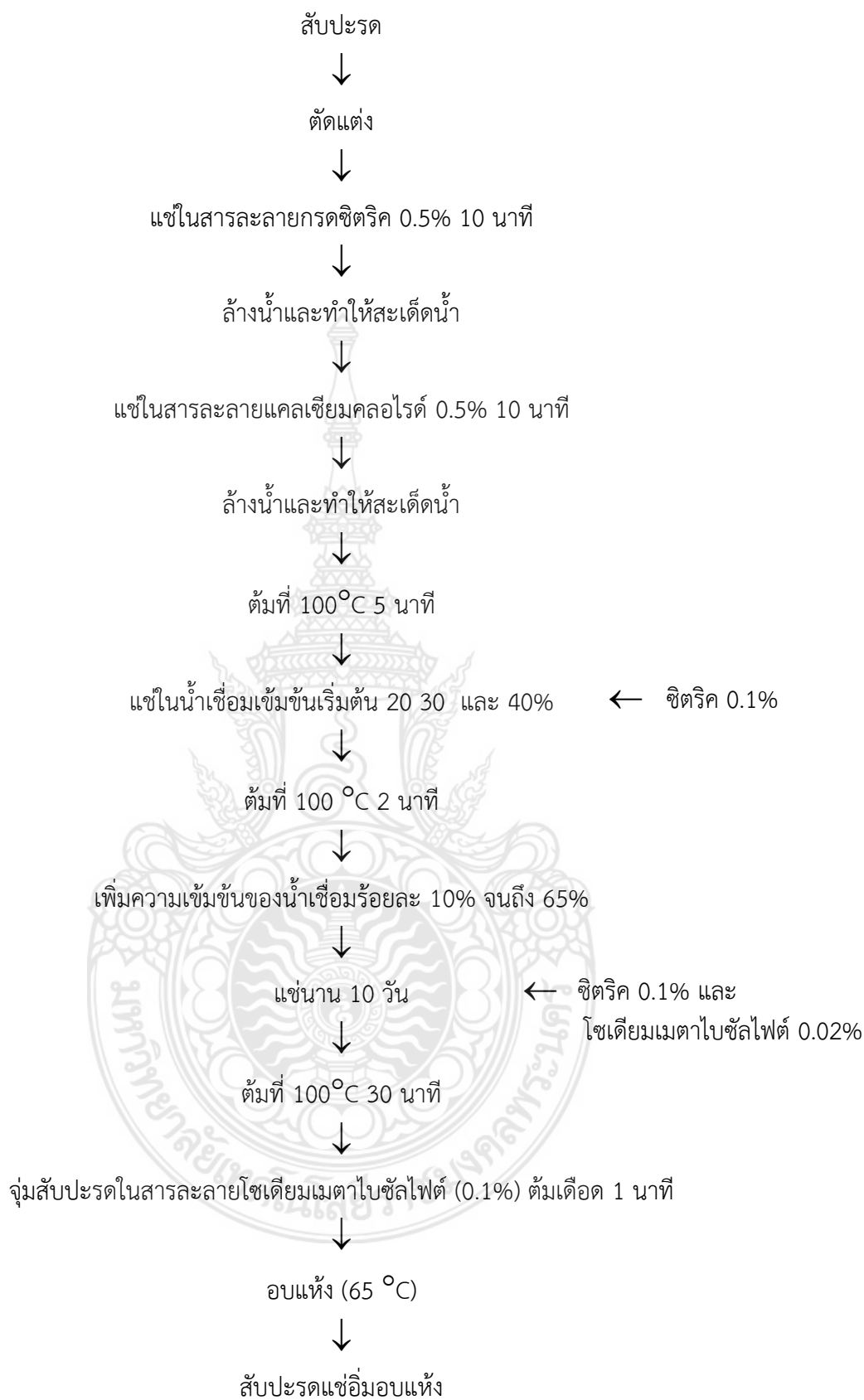
3.1.3 ค่า water activity (Aw) โดยเครื่องวัดค่า Aw

3.1.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี 5-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก) ปัจจัยที่ทำการทดสอบได้แก่ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม เลือกสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด เพื่อนำไปศึกษาอายุการเก็บรักษาของสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

3.1.5 อายุการเก็บรักษา ทำการตรวจคุณภาพทางจุลินทรีย์ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์

1) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (FDA-BAM, 1995)

2) ปริมาณยีสต์และรา (FDA-BAM, 1995)



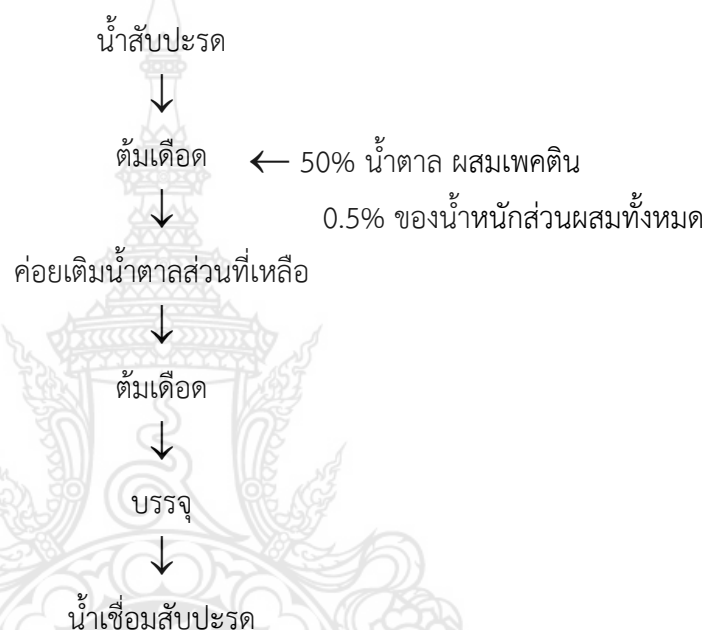
ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตสับปรดแช่อิ่มอบแห้ง

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลด้วยแผนการทดลอง Randomized Complete block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test เพื่อเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดเชื่อมอบแห้ง

3.2 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

3.2.1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำสับปะรดและน้ำตาล

ศึกษาผลของปริมาณน้ำสับปะรดและน้ำตาล 3 ระดับได้แก่ 1 : 1, 1 : 1.25 และ 1 : 1.5 โดยน้ำหนัก โดยวิธีการเตรียมน้ำเชื่อมสับปะรดแสดงดังภาพที่ 3 และทำการทดสอบคุณภาพดังนี้



ภาพที่ 3 กระบวนการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

- 1) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายโดยใช้รีแฟรกโตมิเตอร์
- 2) ความเป็นกรดต่าง โดยเครื่องวัดความเป็นกรดต่าง
- 3) ปริมาณกรด โดยการไทเทรต
- 4) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี 5-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก) ปัจจัยที่ทำการทดสอบได้แก่ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม เลือกสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด เพื่อนำไปศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำเชื่อมสับปะรด

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลด้วยแผนการทดลอง Randomized Complete block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test เพื่อเลือกอัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

3.2.2 ศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

ศึกษาผลของปริมาณเพคติน 3 ระดับ ได้แก่ 0.25, 0.5 และ 0.75% โดยน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยทำการเตรียมน้ำเชื่อมสับปะรดดังภาพที่ 3.2 และทำการตรวจสอบคุณภาพของน้ำเชื่อมสับปะรดดังนี้

- 1) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายโดยใช้รีแฟรกโตมิเตอร์
- 2) ความเป็นกรดต่าง โดยเครื่องวัดความเป็นกรดต่าง
- 3) ปริมาณกรด โดยการไทเทรต
- 4) การวัดความหนืด โดยเครื่องวัดความหนืด (Brookfield)
- 5) ค่า water activity (Aw) ด้วยเครื่องวัดค่า Aw
- 6) การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี 5-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก) ปัจจัยที่ทำการทดสอบได้แก่ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม เลือกสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด เพื่อนำไปศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำเชื่อมสับปะรด
- 7) อายุการเก็บรักษา ทำการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์
 - ก) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (FDA-BAM, 1995)
 - ข) ปริมาณยีสต์และรา (FDA-BAM, 1995)

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลด้วยแผนการทดลอง Randomized Complete block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test เพื่อเลือกปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

3.3 ออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์

3.3.1 วิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ เป็นการนำแนวคิดการออกแบบมาเพื่อกำหนดรูปแบบที่มีความเหมาะสมสำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยใช้หลักเกณฑ์ในหัวข้อการบรรจุ และหัวข้อเครื่องหมายและฉลาก ตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) คือ มผช.136/2550 ผลไม้แห้ง และ มผช.263/2547 น้ำผึ้ง

3.3.2 จัดทำแบบร่างบรรจุภัณฑ์

เป็นการออกแบบและจัดทำบรรจุภัณฑ์ ด้านโครงสร้างและกราฟิกด้วยการทำแบบร่าง (Sketch Design) แสดงถึงรูปร่าง ลักษณะและรายละเอียด ในลักษณะ 3 มิติ จำนวน 4 รายการ

3.3.3 ตรวจสอบและปรับปรุงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบ ปรับปรุง และพัฒนาแบบร่างของบรรจุภัณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยดำเนินการร่วมกันจนได้คุณลักษณะที่เหมาะสมในการบรรจุ

3.3.4 จัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ เป็นขั้นตอนการทำแบบจำลองที่สมบูรณ์ของบรรจุภัณฑ์ ตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.)

3.3.5 ประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ เป็นการประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ 4 รายการ โดยผู้บริโภครู้ที่ใช้บริการของร้านค้าสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด จำนวน 100 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ

เฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบประเมินความพึงพอใจต่อด้านแบบบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ และค่าร้อยละ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อด้านแบบบรรจุภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติค่าเฉลี่ย ข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง และการบรรยาย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนที่สนใจ} \times 100}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} = \frac{n \times 100}{N}$$

2) ค่าเฉลี่ย \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} \quad \text{หรือ} \quad \mu = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ \bar{x} = คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ = คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

fx = คือผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนนั้น

การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของการประเมินบรรจุภัณฑ์ ใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 | พึงพอใจมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 | พึงพอใจมาก |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 | พึงพอใจปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 | พึงพอใจน้อย |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 | พึงพอใจน้อยที่สุดหรือไม่พึงพอใจ |

3.4 ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย

3.4.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นขั้นตอนการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในกระบวนการ การถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วยแบบประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ และแบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม

1) แบบประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ

เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาจากวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตร แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมงาน

ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 3 ผลงานสำเร็จ

2) แบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม

แบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามเกณฑ์การประเมิน แบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการฝึกอบรมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

3.4.2 จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) นำข้อมูลจากการสำรวจความต้องการเข้าอบรมเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำหลักสูตร

3) กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4) จัดทำเนื้อหาสาระของหลักสูตร แบ่งเป็น 2 เรื่อง คือ ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหาร และการทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด

5) กำหนดกิจกรรมการฝึกอบรมหรือวิธีการฝึกอบรม โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใช้เทคนิคการอบรม 2 แบบ คือ การบรรยายประกอบการสาธิต และการให้ลงมือปฏิบัติจริง สื่อประกอบการอบรม ได้แก่ เอกสารประกอบการอบรม สื่อการนำเสนองานคอมพิวเตอร์ (Power Point) ตัวอย่างของจริงตามรายการผลิตภัณฑ์อาหารที่ให้การอบรม

6) จัดทำแผนการฝึกอบรม ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด เนื้อหา กิจกรรม สื่อ เวลา และการประเมินผล

7) กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลการฝึกอบรม โดยกำหนดจากวัตถุประสงค์ทั่วไป และ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และสร้างแบบประเมินผลด้านทักษะ เป็นแบบประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ การจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมใช้แนวทางตามทฤษฎีการสร้างและพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ ทาบา และ ภิญญา สาร (2531 อ่างในพ่องศรี หมั่นจำเจริญ , 2538) และน้อย ศิริโชติ (2524)

3.4.3 การดำเนินการอบรม ประเมินผลและรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนการอบรมแก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 40 คน

1) ประชุมวิทยากร และผู้ร่วมวิจัย เพื่อชี้แจงวิธีการใช้หลักสูตร ขั้นตอนการใช้หลักสูตรการอบรมและการประเมินผล

2) ดำเนินการอบรมแก่กลุ่มเป้าหมาย 40 คน ดังนี้

(1) ปฐมนิเทศผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และกิจกรรมการฝึกอบรม และการประเมินผล

(2) ทำการฝึกอบรมโดยใช้วิธีการบรรยายประกอบการสาธิต และการให้ลงมือปฏิบัติโดยการดูแลและให้คำแนะนำจากวิทยากร วิทยากร 1 คนมีหน้าที่ดูแลผู้เข้าฝึกอบรม 10 คน

ผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละคนจะทำผลิตภัณฑ์ตามรายชื่อผลิตภัณฑ์จำนวน 2 รายการ ใช้เวลาในการฝึกอบรม 2 วัน ๆ ละ 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นให้ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน วิทยากรประเมินผลการปฏิบัติการทำผลิตภัณฑ์

(3) ประเมินผลกระบวนการฝึกอบรม

(4) วิเคราะห์ข้อมูล

3.4.4 วิเคราะห์ข้อมูล

1) การประเมินกระบวนการฝึกอบรม แบบประเมินตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่และร้อยละ ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการฝึกอบรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{x}) โดยตอนที่ 1 และ 2 นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าความถี่ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและการบรรยาย

2) การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของการประเมินกระบวนการฝึกอบรม ใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสม

3.4.4.3 สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

(1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนที่สนใจ} \times 100}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} = \frac{n \times 100}{N}$$

2) ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} \quad \text{หรือ} \quad \mu = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

fx = ผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนนั้น

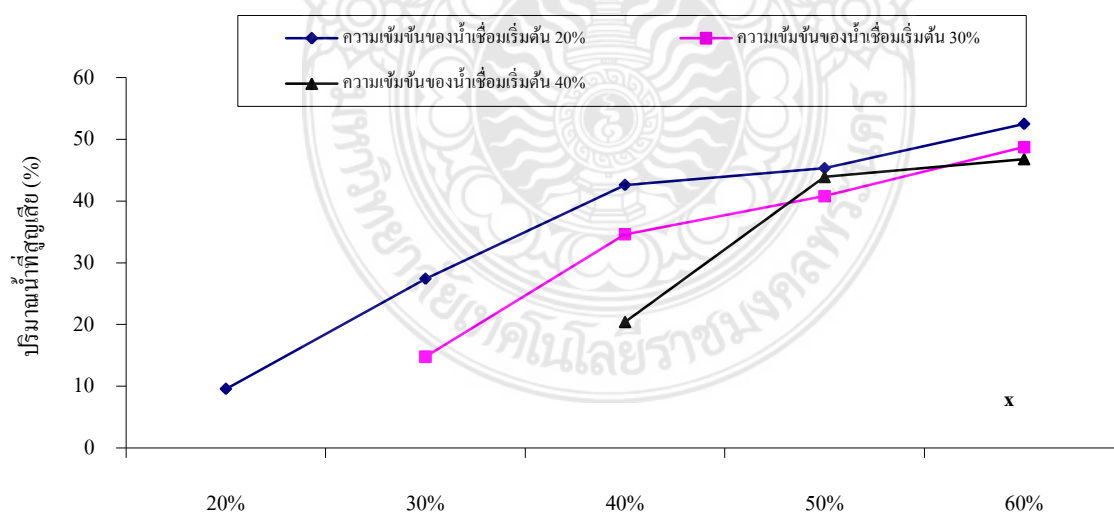
บทที่ 4

ผลการศึกษา

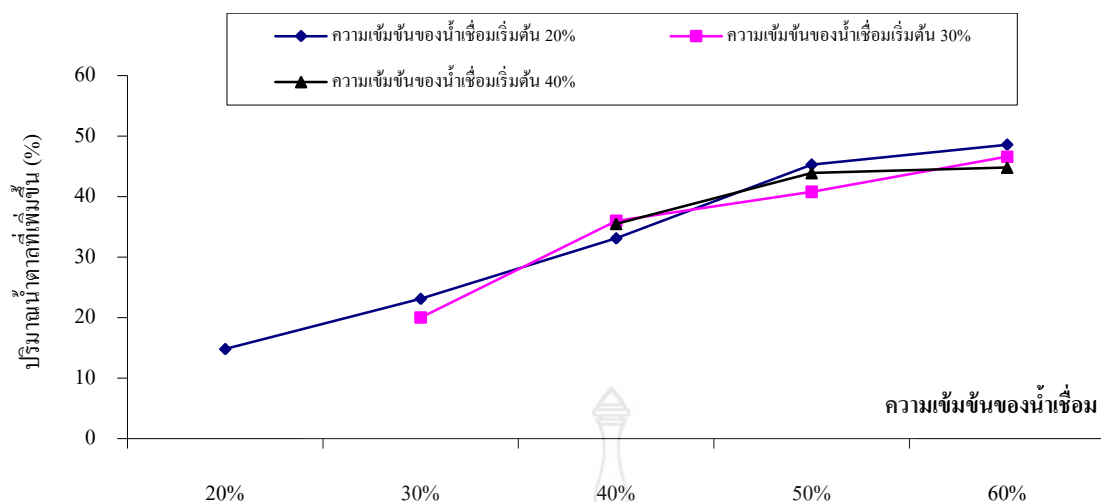
4.1 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

การศึกษากการแปรรูปสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง โดยการใช้ น้ำเชื่อมที่มีระดับความเข้มข้นเริ่มต้นต่างๆ (20% 30% และ 40%) และเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเพิ่มขึ้นวันละ 10% แล้วนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จนมีความชื้นคงที่ (14-15%) และนำผลิตภัณฑ์มาทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและทางจุลินทรีย์

ในระหว่างกระบวนการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง พบว่าลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งมีการเปลี่ยนแปลง โดยสับปะรดที่ผ่านการแช่ในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้น 20% 30% และ 40% มีปริมาณการสูญเสีย น้ำตาลลง และมีปริมาณน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ เนื่องจากการแช่สับปะรดในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสูงทำให้เกิดความแตกต่างของความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำเชื่อมและน้ำตาลในเนื้อสับปะรดส่งผลให้เกิดแรงดันออสโมซิสที่สูงกว่า ทำให้การแช่สับปะรดในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสูงมีการถ่ายเทมวลสารที่สูงกว่า และส่งผลให้สับปะรดมีลักษณะเหี่ยวยุบมากกว่าการแช่ในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นเริ่มต้นต่ำ เมื่อทำการทำการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมวันละ 10% จนมีความเข้มข้น 60% พบว่าสับปะรดที่ผ่านการแช่ในน้ำเชื่อมเริ่มต้น 20% 30% และ 40% มีปริมาณการสูญเสีย น้ำตาล และมีปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นลดลงตามลำดับ ซึ่งการแช่สับปะรดในน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่ความเข้มข้นต่ำจะส่งผลให้มีการสูญเสีย น้ำตาลและการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลลดลง



ภาพที่ 4 ปริมาณการสูญเสีย น้ำตาลของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง



ภาพที่ 5 ปริมาณการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

ตารางที่ 1 แสดงค่า A_w ของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่แช่ในน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่ระดับต่างๆ กัน พบว่าค่า A_w ของผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เนื่องจากผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลสูง น้ำตาลสามารถเข้าไปแทนที่น้ำในผลิตภัณฑ์ทำให้ปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ลดลงส่งผลให้ค่า A_w ในผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งลดลง

ตารางที่ 1 ค่า A_w ของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

| ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเข้มข้นเริ่มต้น | ค่า A_w |
|--|-----------|
| 20% | 0.50 |
| 30% | 0.47 |
| 40% | 0.49 |

เมื่อผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้คะแนนความชอบแบบ 5-point hedonic scale โดยที่ 1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก โดยผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

| ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้น | รสชาติ | ลักษณะเนื้อสัมผัส | ลักษณะปรากฏ | ความชอบโดยรวม |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 20% | 3.89 ^a | 3.25 ^b | 3.27 ^b | 3.21 ^b |
| 30% | 4.00 ^a | 3.40 ^a | 3.75 ^a | 3.48 ^a |
| 40% | 4.12 ^a | 2.61 ^c | 2.39 ^c | 2.51 ^c |

อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม พบว่าการแช่สับปะรดในน้ำเชื่อมเริ่มต้นเข้มข้น 30% ได้รับคะแนนความชอบโดยรวม ลักษณะเนื้อสัมผัส และรสชาติที่ดีกว่าตัวอย่างอื่นๆ รองลงมาคือตัวอย่างที่แช่สับปะรดในน้ำเชื่อมเริ่มต้นเข้มข้น 20% และ 40% ซึ่งที่ระดับ 40% จะมีลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เหี่ยวจนเสียรูปทรงมากที่สุด จึงเลือกตัวสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่แช่ในน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่ 30% ไปทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา

เมื่อนำผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่แช่ในน้ำเชื่อมเริ่มต้น 30% บรรจุในถุงพลาสติกในสภาวะบรรยากาศโดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรวจสอบการเจริญเติบโตของยีสต์ รา และจุลินทรีย์รวมเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าไม่พบการเจริญเติบโตของยีสต์ รา และ จุลินทรีย์รวม เนื่องจากผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลในปริมาณที่สูง และมีค่า Aw ต่ำ ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่แช่ในน้ำเชื่อมเริ่มต้น 30%

| ระยะเวลา (สัปดาห์) | ปริมาณจุลินทรีย์ที่ตรวจสอบ (cfu/g) | |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------|
| | ยีสต์และรา | จุลินทรีย์ทั้งหมด |
| 1 | <10 | <10 |
| 2 | <10 | <10 |
| 3 | <10 | <10 |
| 4 | <10 | <10 |
| 5 | <10 | <10 |
| 6 | <10 | <10 |
| 7 | <10 | <10 |
| 8 | <10 | <10 |
| 9 | <10 | <10 |
| 10 | <10 | <10 |
| 11 | <10 | <10 |
| 12 | <10 | <10 |

4.2 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

4.2.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาล

น้ำเชื่อมผลไม้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ที่ผลิตจากผลไม้มาทำให้เข้มข้น ผลไม้ที่นำมาผลิตควรจะเป็นผลไม้ที่สามารถสกัดเอาน้ำผลไม้มาได้อย่างง่าย ซึ่งในการสกัดส่วนใหญ่ใช้การสับชิ้นส่วนของเนื้อผลไม้ให้ละเอียด แล้วบีบเอาน้ำออกมาแล้ว การใช้ปริมาณน้ำตาลในการทำให้น้ำเชื่อมเข้มข้นที่ต่างกันส่งผลให้น้ำเชื่อมสับปะรดมีคุณภาพต่างกัน โดยการทดลองนี้ ทำการศึกษากระบวนการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรดโดยศึกษาอัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลที่อัตราส่วนต่างๆ (1 : 1, 1 : 1.25 และ 1 : 1.5) แล้วนำไปทดสอบคุณภาพทางเคมีกายภาพและคุณภาพทางประสาทสัมผัส

น้ำเชื่อมสับปะรดที่อัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลที่ระดับต่างๆจะให้น้ำเชื่อมสับปะรดที่สีเหลืองและกลิ่นรสโดยธรรมชาติของสับปะรด โดยที่อัตราส่วน 1 : 1 จะให้น้ำเชื่อมสับปะรดที่มีกลิ่นรสสับปะรดมากที่สุดเนื่องจากมีปริมาณน้ำสับปะรดมากกว่าที่อัตราส่วนอื่นๆ

ตารางที่ 4 ผลของอัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลต่อคุณภาพของน้ำเชื่อมสับปะรด

| น้ำสับปะรด : น้ำตาล | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ($^{\circ}$ Brix) | pH | ปริมาณกรด (% ซิตริก) |
|---------------------|--|-------------------|----------------------|
| 1 : 1 | 51.0 ^c | 3.31 ^a | 0.75 ^a |
| 1 : 1.25 | 63.5 ^b | 3.24 ^a | 0.79 ^a |
| 1 : 1.5 | 72.25 ^a | 3.28 ^a | 0.76 ^a |

อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เมื่อนำน้ำเชื่อมสับปะรดมาทำการตรวจสอบคุณภาพดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าน้ำเชื่อมสับปะรดที่มีอัตราส่วนของน้ำตาลเพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ($P \leq 0.05$) และเมื่อนำไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่างและหาปริมาณกรดในรูปของกรดซิตริก พบว่าน้ำเชื่อมสับปะรดทั้ง 3 อัตราส่วนมีค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดซิตริกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 5 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดที่อัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลที่ระดับต่างๆ

| น้ำสับปะรด : น้ำตาล | สี | กลิ่นรส | รสชาติ | ความหนืด | ความชอบโดยรวม |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 : 1 | 3.35 ^a | 4.21 ^a | 3.60 ^a | 3.95 ^a | 3.45 ^b |
| 1 : 1.25 | 3.31 ^a | 4.14 ^a | 3.42 ^a | 3.65 ^a | 4.19 ^a |
| 1 : 1.5 | 3.34 ^a | 3.81 ^b | 3.94 ^a | 3.69 ^a | 3.36 ^b |

อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้คะแนนความชอบแบบ 5-point hedonic scale โดยที่ 1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก โดยผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.5 จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้ทดสอบชิมให้ความชอบทางด้านสี รสชาติ และความหนืดของน้ำเชื่อมสับปะรดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แต่เมื่อปริมาณน้ำตาลในอัตราส่วนเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความชอบด้านกลิ่นรสลดลง ($P\leq 0.05$) เนื่องจากสัดส่วนของน้ำสับปะรดในส่วนผสมลดลงส่งผลให้กลิ่นรสสับปะรดลดลงตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองนี้พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบโดยรวมของน้ำเชื่อมสับปะรดที่มีอัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลที่ ระดับ 1 : 1.25 จึงเลือกอัตราส่วนดังกล่าวไปทำการศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

4.2.2 ผลการศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรด

ปริมาณเพคตินที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรดที่ต่างกันส่งผลให้น้ำเชื่อมสับปะรดมีคุณภาพที่ต่างกัน โดยในการทดลองนี้ทำการศึกษปริมาณเพคตินในระดับต่าง (0.25 0.5 และ 0.75 % โดยน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด) แล้วนำมาทำการตรวจสอบคุณภาพ

ตารางที่ 6 ผลของปริมาณเพคตินต่อคุณภาพของน้ำเชื่อมสับปะรด

| เพคติน (%) | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ($^{\circ}$ Brix) | pH | ปริมาณกรด (% ซิตริก) | ความหนืด (cPs) | Aw |
|------------|--|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| 0.25 | 65.25 ^a | 3.31 ^a | 0.75 ^a | 1535.72 ^c | 0.76 ^a |
| 0.50 | 65.75 ^a | 3.28 ^a | 0.82 ^a | 1678.44 ^b | 0.77 ^a |
| 0.75 | 66.05 ^a | 3.33 ^a | 0.78 ^a | 1738.53 ^a | 0.79 ^a |

อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$)

เมื่อเพิ่มปริมาณเพคตินส่งผลให้น้ำสับปะรดมีความข้นหนืดเพิ่มมากขึ้น และเมื่อนำน้ำเชื่อมสับปะรดที่มีปริมาณเพคตินต่างกันมาทำการตรวจสอบคุณภาพ พบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณกรดซิตริก และค่า Aw ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แต่เมื่อปริมาณเพคตินเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความหนืดของน้ำเชื่อมสับปะรดเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยน้ำเชื่อมสับปะรดที่เติมเพคติน 0.75 % จะให้น้ำเชื่อมสับปะรดที่มีความหนืดมากที่สุด เนื่องจากเพคตินสามารถสร้างพันธะระหว่างหมู่คาร์บอกซิลิกได้มากขึ้นทำให้น้ำเชื่อมสับปะรดมีความหนืดเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 7 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดที่ใช้ปริมาณเพคตินต่างกัน ในกระบวนการผลิต

| เพคติน (%) | สี | กลิ่นรส | รสชาติ | ความหนืด | ความชอบโดยรวม |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 0.25 | 3.73 ^a | 4.25 ^a | 3.44 ^a | 3.19 ^b | 3.28 ^b |
| 0.50 | 3.53 ^a | 4.16 ^a | 3.51 ^a | 3.58 ^a | 3.84 ^a |
| 0.75 | 3.46 ^a | 4.56 ^a | 3.35 ^a | 3.15 ^b | 3.71 ^{ab} |

อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$)

เมื่อนำน้ำเชื่อมสับปะรดมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณเพคตินที่ต่างกันจะให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่นรส และรสชาติไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนทางด้านความหนืด และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยคะแนนความชอบด้านความหนืดและความชอบโดยรวมของน้ำสับปะรดที่ใช้เพคติน 0.50% ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด จึงเลือกน้ำเชื่อมสับปะรดที่ใช้เพคตินในกระบวนการผลิต 0.50% ไปทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา

เมื่อนำผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดที่ใช้เพคติน 0.50% บรรจุในขวดแก้วปิดสนิทโดยเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง ทำการตรวจสอบการเจริญเติบโตของยีสต์ รา และจุลินทรีย์รวมเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าไม่พบการเจริญเติบโตของยีสต์ รา และ จุลินทรีย์รวม เนื่องจากผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลในปริมาณที่สูง และมีค่า A_w ค่อนข้างต่ำ ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 8 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด

| ระยะเวลา (สัปดาห์) | ปริมาณจุลินทรีย์ที่ตรวจสอบ (cfu/g) | |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------|
| | ยีสต์และรา | จุลินทรีย์ทั้งหมด |
| 1 | <10 | <10 |
| 2 | <10 | <10 |
| 3 | <10 | <10 |
| 4 | <10 | <10 |
| 5 | <10 | <10 |
| 6 | <10 | <10 |
| 7 | <10 | <10 |
| 8 | <10 | <10 |
| 9 | <10 | <10 |
| 10 | <10 | <10 |
| 11 | <10 | <10 |
| 12 | <10 | <10 |

4.3 ผลการศึกษาการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์

4.3.1 วิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมของบรรจุภัณฑ์

ผลการสัมภาษณ์บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด ได้แก่ ประธานสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ผู้จัดการสหกรณ์ หัวหน้ากลุ่มขนม ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารในศูนย์หน้าสำนักงานสหกรณ์ ฯ และการใช้หลักเกณฑ์ในหัวข้อการบรรจุ และหัวข้อเครื่องหมายฉลาก ตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) คือ มผช.136/2550 ผลไม้แห้ง และ มผช. 263/2547 น้ำผึ้ง มผช. ได้ข้อสรุปรูปแบบที่เหมาะสม ดังนี้

- 1) สับปะรดแช่อบแห้ง บรรจุในถุง พอลิโพรไพลีน (Polypropylene:PP) ผนึกปากถุง แล้วบรรจุในถุงกระดาษแข็งอีกชั้นหนึ่ง พิมพ์ข้อความที่เกี่ยวข้องบนถุง
- 2) น้ำเชื่อมสับปะรด บรรจุในขวดแก้วมีฝาปิด ปิดฉลากข้างขวด

4.3.2 จัดทำแบบร่างบรรจุภัณฑ์

ออกแบบและจัดทำบรรจุภัณฑ์ด้านโครงสร้างและกราฟิก ด้วยการทำให้แบบร่างแสดงถึงรูปร่าง ลักษณะ และรายละเอียด ในลักษณะ 3 มิติ จำนวน 4 รายการ ได้แก่ บรรจุภัณฑ์สับปะรดแช่อบแห้ง 2 รายการ บรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด 2 รายการ บรรจุภัณฑ์คุกกี้สับปะรด 2 รายการ และบรรจุภัณฑ์พายสับปะรด 2 รายการ

4.3.3 ตรวจสอบและปรับปรุงแบบร่างบรรจุภัณฑ์

ดำเนินการตรวจสอบแบบร่างบรรจุภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ราย มีข้อปรับปรุง ดังนี้

- 1) สีบนฉลาก
- 2) การใช้กราฟิกบนฉลากและถุงกระดาษ
- 3) ภาพประกอบของผลิตภัณฑ์
- 4) ข้อความบนฉลาก ซึ่งปรับปรุงให้ตรงกับข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ได้แก่ ชื่อผลิตภัณฑ์ ปริมาตรสุทธิ หรือน้ำหนักสุทธิ วันเดือนปีที่บรรจุ ข้อเสนอแนะในการเก็บรักษา ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

จัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ 4 รายการ คือ บรรจุภัณฑ์ผลไม้แช่อบแห้ง 2 รายการ และบรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด 2 รายการ

4.5.4 ประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์

ผลการศึกษาการประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ตามความคิดเห็นของผู้บริโภค จำนวน 100 คน มีผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

- 1) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน

ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นหญิงร้อยละ 64.00 และชายร้อยละ 36.00 ประมาณ 1 ใน 3 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี ร้อยละ 36.00 รองลงมาคืออายุระหว่าง 51-60 ร้อยละ 28.00 อายุระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 20 ตามลำดับ ส่วนอาชีพพบว่า มีอาชีพรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาคือ อาชีพเกษตรกร ร้อยละ 14.00 และอาชีพรับราชการ ร้อยละ 12.00 อาชีพแม่บ้าน พนักงานบริษัท/รัฐวิสาหกิจ ธุรกิจส่วนตัว

OTOP และนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 10.00 8.00 6.00 6.00 และ 4.00 ตามลำดับ รายได้ต่อเดือน พบว่า 1 ใน 3 หรือร้อยละ 36.00 ของผู้ตอบแบบประเมินมีรายได้ระหว่าง 10,001-15,000 บาท ซึ่งใกล้เคียงกับจำนวนผู้มีรายได้ระหว่าง 5,000-10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.00 รองลงมาคือรายได้ระหว่าง 15,001-20,000 บาท ต่ำกว่า 5,000 บาท และระหว่าง 20,001-25,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 22.00 10.00 และ 2.00 ตามลำดับ และไม่พบผู้มีรายได้สูงกว่า 25,000 บาท นอกจากนี้ พบว่าผู้ตอบแบบประเมินครึ่งหนึ่งมีพฤติกรรมในการซื้อสินค้าของสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ประมาณ 2-3 เดือน/ครั้ง ประมาณ 1 ใน 3 หรือร้อยละ 34.00 ที่ซื้อ 1-2 เดือน/ครั้ง และร้อยละ 14.00 ที่ไม่เคยซื้อสินค้าจากสหกรณ์แห่งนี้เลยโดยเพิ่งเดินทางมาสถานที่แห่งนี้เป็นครั้งแรก และมีผู้ที่ซื้อมากกว่า 1 ครั้งต่อเดือน จำนวน 2 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 2.00 ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน

| ข้อมูล | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---------------------------|------------|---------------|
| เพศ | | |
| ชาย | 36 | 36.00 |
| หญิง | 64 | 64.00 |
| รวม | 100 | 100.00 |
| อายุ | | |
| ต่ำกว่า 20 ปี | - | - |
| 20 - 30 ปี | 10 | 10.00 |
| 31 - 40 ปี | 20 | 20.00 |
| 41 - 50 ปี | 36 | 36.00 |
| 51 - 60 ปี | 28 | 28.00 |
| สูงกว่า 60 ปี | 6 | 6.00 |
| รวม | 100 | 100.00 |
| อาชีพ | | |
| นักเรียน/นักศึกษา | 4 | 4.00 |
| รับราชการ | 12 | 12.00 |
| พนักงานบริษัท/รัฐวิสาหกิจ | 8 | 8.00 |
| รับจ้าง | 40 | 40.00 |
| ธุรกิจส่วนตัว | 6 | 6.00 |
| อื่น ๆ | | |
| - OTOP | 6 | 6.00 |
| - แม่บ้าน | 10 | 10.00 |
| - เกษตรกร | 14 | 14.00 |
| รวม | 100 | 100.00 |

ตารางที่ 9 ค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน (ต่อ)

| ข้อมูล | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|---------------|
| รายได้ต่อเดือน | | |
| ต่ำกว่า 5,000 บาท | 10 | 10.00 |
| 5,000 – 10,000 บาท | 30 | 30.00 |
| 10,001 – 15,000 บาท | 36 | 36.00 |
| 15,001 – 20,000 บาท | 22 | 22.00 |
| 20,001 – 25,000 บาท | 2 | 2.00 |
| สูงกว่า 25,000 บาท | 0 | 0.00 |
| รวม | 100 | 100.00 |
| ความถี่ในการซื้อสินค้าของสหกรณ์การเกษตร หุบกะพง จำกัด | | |
| ไม่เคยซื้อเลย | 14 | 14.00 |
| ซื้อ 2 – 3 เดือน / ครั้ง | 50 | 50.00 |
| ซื้อ 1 – 2 เดือน / ครั้ง | 34 | 34.00 |
| ซื้อมากกว่า 1 ครั้ง / เดือน | 2 | 2.00 |
| รวม | 100 | 100.00 |



2) ความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งพบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจในระดับมากทั้งภาพรวม (ค่าเฉลี่ย 4.26) และรายด้าน คือ ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ และด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.30 และ 4.22 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์มีข้อที่พึงพอใจมากที่สุด 2 ข้อคือ รูปแบบบรรจุภัณฑ์เหมาะสมต่อการบรรจุสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง และรูปแบบบรรจุภัณฑ์เหมาะแก่การเป็นของขวัญ ของฝาก ค่าเฉลี่ย 4.54 และ 4.50 และพึงพอใจมาก 3 ข้อคือ รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม เหมาะสม รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่ โดดเด่น และรูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.32 3.98 และ 4.18 ตามลำดับ สำหรับด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในระดับมากทุกข้อคือ ภาพประกอบและตัวอักษรบอกความหมายตรงตามชื่อผลิตภัณฑ์ ภาพประกอบและตัวอักษรโดยรวมดูสวยงาม สะดุดตา น่ามอง ภาพประกอบและตัวอักษรสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ภาพประกอบและตัวอักษรมีความกลมกลืนกัน สีที่ใช้ในการออกแบบมีความสวยงาม การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรมีความสวยงาม เหมาะสม และผลการออกแบบโดยรวมสามารถดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อสินค้า โดยมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับคือ ค่าเฉลี่ย 4.46 4.10 3.96 4.00 4.26 4.28 และ 4.46 ดังตารางที่

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมินต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

| คุณลักษณะของต้นแบบบรรจุภัณฑ์ | ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) | ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD) | ระดับความ พึงพอใจ |
|--|----------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1. บรรจุภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | | | |
| ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ | 4.30 | 0.567 | มาก |
| 1 รูปแบบเหมาะสมต่อการบรรจุสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง | 4.54 | 0.501 | มากที่สุด |
| 2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม เหมาะสม | 4.32 | 0.510 | มาก |
| 3 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่ โดดเด่น | 3.98 | 0.765 | มาก |
| 4 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งาน | 4.18 | 0.557 | มาก |
| 5 รูปแบบบรรจุภัณฑ์เหมาะแก่การเป็นของขวัญ ของฝาก | 4.50 | 0.503 | มากที่สุด |
| ด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ | 4.22 | 0.650 | มาก |
| 6 ภาพประกอบและตัวอักษรบอกความหมายตรงตามชื่อผลิตภัณฑ์ | 4.46 | 0.642 | มาก |
| 7 ภาพประกอบและตัวอักษรโดยรวมดูสวยงาม สะดุดตา น่ามอง | 4.10 | 0.644 | มาก |
| 8 ภาพประกอบและตัวอักษรสามารถมองเห็นได้ชัดเจน | 3.96 | 0.695 | มาก |
| 9 ภาพประกอบและตัวอักษรมีความกลมกลืนกัน | 4.00 | 0.725 | มาก |
| 10 สีที่ใช้ในการออกแบบมีความสวยงาม | 4.26 | 0.630 | มาก |
| 11 การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรมีความสวยงาม เหมาะสม | 4.28 | 0.637 | มาก |
| 12 ผลการออกแบบโดยรวมสามารถดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อสินค้า | 4.46 | 0.576 | มาก |
| รวม | 4.26 | 0.609 | มาก |

3) ความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรดในระดับมากทั้งภาพรวม (ค่าเฉลี่ย 4.22) และรายด้านคือด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ค่าเฉลี่ย 4.22 และด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ ค่าเฉลี่ย 4.21 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากทุกข้อคือ รูปแบบเหมาะสมต่อการบรรจุน้ำเชื่อมสับปะรด รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม เหมาะสม รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่ โดดเด่น รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งาน และรูปแบบบรรจุภัณฑ์เหมาะแก่การเป็นของขวัญ ของฝาก ค่าเฉลี่ย 4.46 4.26 3.92 4.12 และ 4.32 ตามลำดับ สำหรับด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์มีความพึงพอใจในระดับมากทุกข้อเช่นเดียวกันคือ ภาพประกอบและตัวอักษรบอกความหมายตรงตามชื่อผลิตภัณฑ์ ภาพประกอบและตัวอักษรโดยรวมดูสวยงาม สะดุดตา น่ามอง ภาพประกอบและตัวอักษรสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ภาพประกอบและตัวอักษรมีความกลมกลืนกัน สีที่ใช้ในการออกแบบมีความสวยงาม การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรมีความสวยงาม เหมาะสม และผลการออกแบบโดยรวมสามารถดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อสินค้า ค่าเฉลี่ย 4.44 4.18 4.18 3.98 4.18 4.16 และ 4.32 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมินต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด

| คุณลักษณะของต้นแบบบรรจุภัณฑ์ | ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) | ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD) | ระดับความ พึงพอใจ |
|--|----------------------------|------------------------------|----------------------|
| 2. บรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด | | | |
| ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ | 4.22 | 0.598 | มาก |
| 1 รูปแบบเหมาะสมต่อการบรรจุน้ำเชื่อมสับปะรด | 4.46 | 0.576 | มาก |
| 2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม เหมาะสม | 4.26 | 0.525 | มาก |
| 3 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่ โดดเด่น | 3.92 | 0.748 | มาก |
| 4 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งาน | 4.12 | 0.591 | มาก |
| 5 รูปแบบบรรจุภัณฑ์เหมาะแก่การเป็นของขวัญ ของฝาก | 4.32 | 0.548 | มาก |
| ด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ | 4.21 | 0.605 | มาก |
| 6 ภาพประกอบและตัวอักษรบอกความหมายตรงตามชื่อผลิตภัณฑ์ | 4.44 | 0.608 | มาก |
| 7 ภาพประกอบและตัวอักษรโดยรวมดูสวยงาม สะดุดตา น่ามอง | 4.18 | 0.626 | มาก |
| 8 ภาพประกอบและตัวอักษรสามารถมองเห็นได้ชัดเจน | 4.18 | 0.626 | มาก |
| 9 ภาพประกอบและตัวอักษรมีความกลมกลืนกัน | 3.98 | 0.651 | มาก |
| 10 สีที่ใช้ในการออกแบบมีความสวยงาม | 4.18 | 0.557 | มาก |
| 11 การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรมีความสวยงาม เหมาะสม | 4.16 | 0.581 | มาก |
| 12 ผลการออกแบบโดยรวมสามารถดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อสินค้า | 4.32 | 0.584 | มาก |
| รวม | 4.22 | 0.602 | มาก |

4.4 ผลการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด ได้แก่ สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง และน้ำเชื่อมสับปะรด แก่ชุมชนสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ตำบลเขาใหญ่ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 40 คน ระหว่างวันที่ 17 – 20 กรกฎาคม 2552

4.4.1 รายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ตารางที่ 12 รายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม

| ลำดับที่ | ชื่อ - นามสกุล | ที่อยู่ | หมายเลขโทรศัพท์ |
|----------|---------------------------|--|-----------------|
| 1 | นางแสง พงษ์เถื่อน | 208 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | - |
| 2 | นางกัญญา แป้นทอง | 202 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5062 3633 |
| 3 | นางสมคิด การเกต | ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | - |
| 4 | นางสำเนียง เมฆขาว | 62 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 6810 3595 |
| 5 | นางรัฐภา แป้นทอง | 202/1 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5179 7993 |
| 6 | นางสอรัรัตน์ ชื่นอารมณ | 219 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 032 593 146 |
| 7 | นางเสาวลักษณ์ อินทะนะ | 374/5ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 032 470 899 |
| 8 | นางพศพร อันพล | 89 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 8804 1298 |
| 9 | นางผ่าว พวงแก้ว | 2/3 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 1190 5479 |
| 10 | นางสาวป้าแอะ จงเจริญ | 202 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5568 8003 |
| 11 | นายเสถียร สุวรรณหงษ์ | 202 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5568 8003 |
| 12 | นางวิภาณี วิมานทอง | 339 ม.8ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 1198 1891 |
| 13 | นางบุญยิ่ง สติร์ศิลป์ | 374/2 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 032 470 899 |
| 14 | นางโสภา ทองมี | 205/1 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5999 0545 |
| 15 | นางอารมณ เนียมเงิน | 206 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | - |
| 16 | นางกฤษณา คงเจริญ | 398 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 6801 5651 |
| 17 | นางขวัญยืน อรชร | 35 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 9180 7933 |
| 18 | นางวัลย์ลดา กองพลสวัสดิ์ | 241 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5190 3373 |
| 19 | นางมณฑียร คล่องแคล่ว | 237 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5186 3286 |
| 20 | นางประคอง ดิษฐกลั่น | 95 ม.7 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 2294 4601 |
| 21 | นางสาวศรีไพร แจ็กเผือกหอม | 138/2 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 4022 0446 |

ตารางที่ 12 รายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม (ต่อ)

| ลำดับ ที่ | ชื่อ - นามสกุล | ที่อยู่ | หมายเลข โทรศัพท์ |
|--------------|-------------------------|--|---------------------|
| 22 | นางปานทอง เจียมดี | 250 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5383 9035 |
| 23 | นางสำรวย ปิ่นสิงห์โต | 426 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 4008 2693 |
| 24 | นางสาวจิราพร สุวรรณหงษ์ | 219/2 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 032 393 165 |
| 25 | นางสาวอัมพร แป้นทอง | 224 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 4316 9652 |
| 26 | นางจง สมขำ | 232/1 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5378 0362 |
| 27 | นางชลธิชา อ้นพล | 53 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 032 593 220 |
| 28 | นายทศพร ชื่นอารมณ | 219 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 032 593 146 |
| 29 | นางสาวสาธิตา แป้นทอง | 216 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 9913 3889 |
| 30 | นางสาวอลิษา ตากิมนอก | 35 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5183 9478 |
| 31 | นายวุฒิพงษ์ ตากิมนอก | 35 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 9180 7933 |
| 32 | นางธัญญาภรณ์ ทองมี | 126/3 ม.5 ต.นายาง อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 1197 0143 |
| 33 | นางวันเพ็ญ พงษ์เถื่อน | 201/2 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 1281 6942 |
| 34 | นายสุพจน์ สุวรรณหงษ์ | 219/2 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 5292 0787 |
| 35 | นางสาวดารณี สุวรรณหงษ์ | 202 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 7762 8713 |
| 36 | นางจรรยา สุขลาภ | 93 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | - |
| 37 | นางจันทร์ ประเทือง | 404 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 2358 7119 |
| 38 | นายอนุภาพ พงษ์แก้ว | 176 ม.8 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 9743 1584 |
| 39 | นายเลี่ยม กองพลสวัสดิ์ | 241 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | 08 6170 6899 |
| 40 | นางลูกจันทร์ ทองมี | 205 ม.10 ต.เขาใหญ่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120 | - |

4.4.2 การประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ

การประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติจากแบบประเมินที่เป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ของผู้เข้าอบรม จำนวน 5 กลุ่ม พบว่า ผลการปฏิบัติการทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดของกลุ่มที่ 2 ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 4.36$) รองลงมาได้แก่ผลงานของกลุ่มที่ 3 ($\bar{x} = 4.08$) กลุ่มที่ 4 ($\bar{x} = 4.03$) และ กลุ่มที่ 1 และกลุ่ม 1 และกลุ่ม 5 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลงานเท่ากัน คือ 4.00 จากคะแนนเฉลี่ยของทุกกลุ่ม สรุปได้ว่า มีผลงานอยู่ในระดับดี คือ เป็นช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.00 – 4.30

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยผลงานผลิตภัณฑ์จากสับปะรด

| กลุ่มผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี | \bar{x} ผลิตภัณฑ์ 1 | \bar{x} ผลิตภัณฑ์ 2 | \bar{x} ผลิตภัณฑ์ 3 | \bar{x} ผลิตภัณฑ์ 4 | \bar{x} เฉลี่ยรายกลุ่ม |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| กลุ่ม 1 | 3.89 | 3.78 | 4.00 | 4.33 | 4.00 |
| กลุ่ม 2 | 4.33 | 4.44 | 4.00 | 4.67 | 4.36 |
| กลุ่ม 3 | 4.00 | 3.89 | 4.22 | 4.22 | 4.08 |
| กลุ่ม 4 | 4.00 | 4.22 | 3.89 | 4.00 | 4.03 |
| กลุ่ม 5 | 3.89 | 4.00 | 3.89 | 4.22 | 4.00 |

หมายเหตุ

ผลิตภัณฑ์ 1 = สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง ผลิตภัณฑ์ 3 = ลูกกอล์ฟสับปะรด

ผลิตภัณฑ์ 2 = น้ำเชื่อมสับปะรด ผลิตภัณฑ์ 4 = พายสับปะรด

4.4.3 การประเมินการของการฝึกอบรม

แจกแบบประเมินแก่ผู้รับการฝึกอบรม จำนวน 40 ฉบับ รับคืนมา 40 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 พบว่า

1) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้รับการฝึกอบรม

ผู้รับการฝึกอบรมส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 40 – 49 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.00 รองลงมาคืออายุระหว่าง 50-59 ปี ซึ่งใกล้เคียงกับผู้ที่มีอายุสูงกว่า 59 ปี คิดเป็นร้อยละ 25.00 และ 22.50 ตามลำดับ มีเพียงส่วนน้อยที่มีอายุระหว่าง 20-29 ปี 10 – 19 ปี และ 30-39 ปี ซึ่งมีเพียงร้อยละ 7.50 5.00 และ 5.00 ตามลำดับ อาชีพหลักของผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่มีอาชีพค้าขายสูงถึงร้อยละ 35.00 ร้อยละ 22.50 มีอาชีพรับจ้าง ซึ่งใกล้เคียงกับอาชีพเกษตรกร สำหรับอาชีพอื่น ๆ ได้แก่ แม่บ้าน รับราชการ และ พนักงานธุรกิจเอกชน คิดเป็นร้อยละ 15.00 5.00 และ 2.50 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาระดับการศึกษาสูงสุด พบว่า เกินครึ่งหนึ่ง คือ ร้อยละ 57.50 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา รองลงมาคือ ระดับมัธยมต้น ร้อยละ 15.00 และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง/อนุปริญญา ร้อยละ 12.50 มีผู้เข้ารับการอบรมร้อยละ 22.50 ที่มีรายได้ต่อเดือนระหว่าง 2,001 – 3,000 บาท และระหว่าง 3,001 – 4,000 บาท รองลงมาคือร้อยละ 15.00 ที่มีรายได้ระหว่าง 4,001 – 5,000 บาท และร้อยละ 10 มีรายได้ระหว่าง 1,001 – 2,000 บาท และ 6,001-7,000 บาท ร้อยละ 80 ของผู้รับการฝึกอบรมทราบข่าวจากหน่วยงานในท้องถิ่นซึ่งหมายถึงผู้ประสานงานของสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด นั้นเอง มีเพียงร้อยละ 20 ที่ทราบ

ข่าวการฝึกอบรมจากการแนะนำ/คนรู้จัก มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมเดือนเท่ากันที่ได้เคยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และเคยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คิดเป็นร้อยละ 55.00 และ 45.00 ตามลำดับ และพบว่า เกือบทั้งหมดของผู้รับการฝึกอบรมไม่เคยมีความรู้เรื่องการทำ สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง น้ำเชื่อมสับปะรด ลูกกอล์ฟสับปะรด และพายสับปะรดมาก่อน สูงถึงร้อยละ 92.50



ตารางที่ 14 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

| ข้อมูล | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|----------------------------|------------|---------------|
| อายุ | | |
| ต่ำกว่า 10 ปี | 0 | 0.00 |
| 10 - 19 ปี | 2 | 5.00 |
| 20 - 29 ปี | 3 | 7.50 |
| 30 - 39 ปี | 2 | 5.00 |
| 40 - 49 ปี | 14 | 35.00 |
| 50 - 59 ปี | 10 | 25.00 |
| สูงกว่า 59 ปี | 9 | 22.50 |
| รวม | 40 | 100.00 |
| อาชีพหลัก | | |
| รับราชการ | 2 | 5.00 |
| พนักงานรัฐวิสาหกิจ | 0 | 0.00 |
| เกษตรกร | 8 | 20.00 |
| แม่บ้าน | 6 | 15.00 |
| พนักงานธุรกิจเอกชน | 1 | 2.50 |
| รับจ้าง | 9 | 22.50 |
| วิสาหกิจชุมชน | 0 | 0.00 |
| ค้าขาย | 14 | 35.00 |
| รวม | 40 | 100.00 |
| ระดับการศึกษาสูงสุด | | |
| ประถม | 23 | 57.50 |
| มัธยมต้น | 6 | 15.00 |
| มัธยมปลาย/ปวช. | 4 | 10.00 |
| ปวส./อนุปริญญา | 5 | 12.50 |
| ปริญญาตรี | 2 | 5.00 |
| รวม | 40 | 100.00 |

ตารางที่ 14 แสดงค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (ต่อ)

| ข้อมูล | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---|------------|---------------|
| รายได้ต่อเดือน | | |
| น้อยกว่า 1,000 บาท | 3 | 7.50 |
| 1,001 - 2,000 บาท | 4 | 10.00 |
| 2,001 - 3,000 บาท | 9 | 22.50 |
| 3,001 - 4,000 บาท | 9 | 22.50 |
| 4,001 - 5,000 บาท | 6 | 15.00 |
| 5,001 - 6,000 บาท | 1 | 2.50 |
| 6,001 - 7,000 บาท | 4 | 10.00 |
| 7,001 - 8,000 บาท | 0 | 0.00 |
| 8,001 - 9,000 บาท | 1 | 2.50 |
| 9,001 - 10,000 บาท | 2 | 5.00 |
| มากกว่า 10,000 บาท | 1 | 2.50 |
| รวม | 40 | 100.00 |
| การทราบข่าวการถ่ายทอดเทคโนโลยี | | |
| การแนะนำ/คนรู้จัก | 8 | 20.00 |
| หน่วยงานในท้องถิ่น | 32 | 80.00 |
| รวม | 40 | 100.00 |
| ท่านเคยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี | | |
| จาก มทร.พระนคร หรือไม่ | | |
| เคย | 18 | 45.00 |
| ไม่เคย | 22 | 55.00 |
| รวม | 40 | 100.00 |
| ท่านมีความรู้เรื่องการทำสับปะรดแช่อบแห้ง น้ำเชื่อมสับปะรด ลูกก๊วยสับปะรด และพายสับปะรด มาก่อนหรือไม่ | | |
| มี | 3 | 7.50 |
| ไม่มี | 37 | 92.50 |
| รวม | 40 | 100.00 |

2) ความเหมาะสมของกระบวนการฝึกอบรม

ผลการศึกษา พบว่า ผู้เข้าอบรมมีความคิดเห็นว่า กระบวนการฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากที่สุด ในภาพรวม ($\bar{x} = 4.31$) สำหรับรายด้านพบว่า

(1) ด้านวิทยากร ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นว่า วิทยากรมีความเหมาะสมมากที่สุด เรียงตามลำดับ ดังนี้ คือ ความรู้ของวิทยากรเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของการอบรม ทักษะการทำผลิตภัณฑ์ของวิทยากร และทักษะการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากร ($\bar{x} = 4.68$) ความเพียงพอของจำนวนวิทยากร และการให้คำแนะนำปรึกษา ขณะอบรมและหลังจากการอบรม ($\bar{x} = 4.63$)

(2) ด้านวัสดุอุปกรณ์ เอกสารประกอบการอบรมและห้องฝึกอบรม พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก เรียงตามลำดับ ดังนี้ ความเพียงพอของวัสดุ คุณภาพของวัสดุ ($\bar{x} = 4.32$) ความเพียงพอของเอกสาร ($\bar{x} = 4.30$) คุณภาพของเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ใช้ในการฝึกอบรมและควมมีประสิทธิภาพของเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ใช้ในการฝึกอบรม ($\bar{x} = 4.27$) ความทันสมัยของเอกสารประกอบการฝึกอบรม ($\bar{x} = 4.22$) ขนาดของห้องฝึกอบรม ($\bar{x} = 3.88$) และการจัดห้องฝึกอบรมมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 3.72$) ด้านการดำเนินการฝึกอบรม ผู้รับการฝึกอบรมเห็นว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก เรียงตามลำดับ คือ วิทยากรเข้าอบรมตามตารางเวลาที่กำหนด และวิทยากรแจ้งวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้ผู้เข้าอบรมทราบก่อนการอบรม ($\bar{x} = 4.22$) วิทยากรมีการเตรียมการอบรมอย่างดี ($\bar{x} = 4.20$) มีการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนให้เนื้อหาและฝึกปฏิบัติ ($\bar{x} = 4.17$) จัดการอบรมครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ($\bar{x} = 4.15$) กระบวนการอบรมมีการส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมสามารถสร้างงานได้ด้วยตนเอง และกระบวนการอบรมมีการส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพการทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด ($\bar{x} = 3.87$)



ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสมของกระบวนการฝึกอบรมจำแนกเป็นรายด้าน

| ความเหมาะสม | ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) | ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD) | ระดับ ความ เหมาะสม |
|---|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| ด้านวิทยาการ | 4.66 | | |
| 1. ความเพียงพอของจำนวนวิทยาการ | 4.63 | 0.490 | มากที่สุด |
| 2. ความรู้ของวิทยาการเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของการอบรม | 4.68 | 0.474 | มากที่สุด |
| 3. ทักษะการทำผลิตภัณฑ์ของวิทยาการ | 4.68 | 0.474 | มากที่สุด |
| 4. ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ของวิทยาการ | 4.68 | 0.474 | มากที่สุด |
| 5. การให้คำแนะนำปรึกษาขณะอบรมและหลังจากการอบรม | 4.63 | 0.490 | มากที่สุด |
| ด้านวัสดุอุปกรณ์ เอกสารประกอบการอบรมและห้องฝึกอบรม | 4.16 | | |
| 6. ความเพียงพอของวัสดุฝึก | 4.32 | 0.474 | มาก |
| 7. คุณภาพของวัสดุฝึก | 4.32 | 0.474 | มาก |
| 8. ความเพียงพอของเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ใช้ในการฝึกอบรม | 4.27 | 0.506 | มาก |
| 9. ความมีประสิทธิภาพของเครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ใช้ในการฝึกอบรม | 4.27 | 0.506 | มาก |
| 10. ความเพียงพอของเอกสาร | 4.30 | 0.464 | มาก |
| 11. ความทันสมัยของเอกสารประกอบการฝึกอบรม | 4.22 | 0.480 | มาก |
| 12. ขนาดของห้องฝึกอบรม | 3.88 | 4.630 | มาก |
| 13. การจัดห้องฝึกอบรมมีความเหมาะสม | 3.72 | 0.554 | มาก |
| ด้านการดำเนินการฝึกอบรม | 4.10 | | |
| 14. วิทยาการ เข้าอบรมตามตารางเวลาที่กำหนด | 4.22 | 0.423 | มาก |
| 15. วิทยาการแจ้งวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้ผู้เข้าอบรมทราบก่อนการอบรม | 4.22 | 0.423 | มาก |
| 16. มีการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนให้เนื้อหาและฝึกปฏิบัติ | 4.17 | 0.385 | มาก |
| 17. วิทยาการมีการเตรียมการอบรมอย่างดี | 4.20 | 0.405 | มาก |
| 18. จัดการอบรมครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร | 4.15 | 0.362 | มาก |
| 19. กระบวนการอบรมมีการส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมสามารถสร้างงานได้ด้วยตนเอง | 3.87 | 0.463 | มาก |
| 20. กระบวนการอบรมมีการส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพการทำ ผลิตภัณฑ์จากสับปะรด | 3.87 | 0.463 | มาก |
| รวม | 4.31 | | มาก |

3) ข้อเสนอแนะ

ผู้รับบริการฝึกอบรมได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาโครงการโดยเสนอให้จัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยให้ทักษะของผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 16 คน นอกจากนี้ ยังต้องการให้เพิ่มระยะเวลาการอบรมให้มากขึ้น ต้องการให้พัฒนาด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ และควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ บ้าง เช่น มะเขือเทศ จำนวน 12 คน 7 คน และ 4 คนตามลำดับ

ตารางที่ 16 ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงการ

| ข้อเสนอแนะ | จำนวน (คน) |
|---|------------|
| 1. ควรจัดกิจกรรมลักษณะนี้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีทักษะเพิ่มขึ้น | 16 |
| 2. ควรเพิ่มระยะเวลาการอบรมให้มากกว่านี้ | 12 |
| 3. ต้องการให้พัฒนาด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ | 7 |
| 4. ควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ เช่น มะเขือเทศ | 4 |



บทที่ 5

บทสรุป ข้อเสนอแนะ และผลผลิตของงานวิจัย

5.1 บทสรุป

งานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด และเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ผลการศึกษาสรุปได้ ดังนี้

1.1 การศึกษากระบวนการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่เหมาะสม พบว่าความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้น 30% จะให้ลักษณะของสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง และคะแนนความชอบจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด

1.2 การศึกษากระบวนการผลิตน้ำเชื่อมสับปะรดที่เหมาะสม พบว่า อัตราส่วนของน้ำสับปะรดและน้ำตาลที่ระดับ 1 : 1.25 และใช้เพคตินในกระบวนการผลิต 0.50% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด จะให้น้ำเชื่อมสับปะรดที่ได้รับคะแนนความชอบจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด

1.3 สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง และน้ำเชื่อมสับปะรดสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้มากกว่า 12 สัปดาห์

1.4 การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์

1.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยี ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด แก่สมาชิกสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด (กลุ่มชนม) ตำบลเขาใหญ่ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ในการประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ พบว่าทุกกลุ่มมีผลงานสำเร็จอยู่ในระดับดี คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.00 – 4.36 สำหรับความเหมาะสมของกระบวนการฝึกอบรม พบว่า กระบวนการฝึกอบรมในภาพรวมมีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 4.31 โดยเห็นว่าด้านวิทยากรมีความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.66 และด้านวัสดุอุปกรณ์ เอกสารประกอบการอบรมและห้องฝึกอบรม รวมทั้งด้านการดำเนินการฝึกอบรมมีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 4.16 และ 4.10 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) ทางกลุ่มชนม สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ได้มีการนำผลงานวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์โดยทดลองทำผลิตภัณฑ์ ต่าง ๆ เพื่อทดลองจำหน่ายในศูนย์จำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารที่ตั้งอยู่หน้าสำนักงานสหกรณ์การเกษตร ซึ่งพบว่า ผลิตภัณฑ์สามารถจำหน่ายได้ในระดับหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามพบว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์บางรายการยังมีคุณลักษณะไม่สวยงาม จึงควรได้รวมกลุ่มเพื่อฝึกทักษะการทำเพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญอันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณลักษณะที่มีความเหมาะสมเพื่อความต้องการของตลาดต่อไป

2) ทางกลุ่มชนม ควรมีการสร้างวิทยากรประจำกลุ่มเพื่อทำหน้าที่ถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะปฏิบัติที่ได้รับจากผลการวิจัยนี้ ในลักษณะวิทยากรด้านแบบโดยในเบื้องต้นต้องได้รับความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร หลักจากนั้นควรมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่รุ่นต่อไป

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1) เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรของสมาชิกสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด มีอยู่หลายชนิด อาทิ มะเขือเทศ สับปะรด ป่านศรนารายณ์ สำหรับสับปะรดและป่านศรนารายณ์ได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มแล้วในหลายโครงการแต่ มะเขือเทศเป็นอีกผลผลิตหนึ่ง ที่ควรมีการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาวิจัยในเชิงพาณิชย์ โดยผลมะเขือเทศ ดังกล่าว มีราคาต่อกิโลกรัม ประมาณ 4 – 5 บาท เนื่องจากเป็นผลเล็กและไม่สมบูรณ์ การศึกษาวิจัยครั้งต่อไป จึงควรให้ความสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมะเขือเทศให้เป็นสินค้าประจำกลุ่มต่อไป โดยศึกษาควบคู่ไปกับการตลาดของผลิตภัณฑ์ด้วย

2) ควรมีการศึกษาการสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับกลุ่มในการพัฒนาด้านกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด คือ เครื่องปอกสับปะรด เครื่องตัดและเจาะแกนสับปะรด โดยกระบวนการที่ง่ายและไม่สลับซับซ้อน ซึ่งจะช่วยให้มีการพัฒนากระบวนการผลิตของกลุ่มได้มากยิ่งขึ้น

5.3 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

5.3.1 การตีพิมพ์บทความวิจัย

จุฬา พีรพีชระ.2553. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด. การประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 2 และการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 3 วันที่ 25-26 พฤษภาคม 2553.

5.3.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยทางสื่อต่างๆ

1) การจัดนิทรรศการ

(1) วันที่ 2-5 กุมภาพันธ์ 2553 จัดนิทรรศการวิจัยในงานวันนักประดิษฐ์ ประจำปี 2553 ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

(2) วันที่ 14-15 กรกฎาคม 2553 นำเสนอผลงานวิจัยในโครงการการจัดนิทรรศการผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ มทร.พระนคร ครั้งที่ 1

(3) วันที่ 26-30 สิงหาคม 2553 จัดนิทรรศการวิจัยในงาน Thailand Research Expo ปี 2553 ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

2) การเผยแพร่ผ่านโครงการการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมรายการราชมงคล

พระนครกับงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ โดยเผยแพร่ผ่านทางสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สศทท. 15 (UBC 95) ภาคการศึกษาที่ 2/2552

3) การเผยแพร่ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทางเว็บไซต์ KM BLOG ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

5.3.3 การได้รับรางวัลยกย่อง เชิดชูเกียรติ

รางวัลชนะเลิศอันดับ 1 ผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ในงานจัดนิทรรศการผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ มทร.พระนคร ครั้งที่ 1 ปี 2553 แผนงานวิจัยการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ของใช้ในครัวเรือน และป่านศรนารายณ์ ของกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ตามโครงการพระราชประสงค์หุบกะพง

บรรณานุกรม

จุฑา พีรพัชระ . 2548 . รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมอบจากแป้งกล้วย.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช.

จุฑา พีรพัชระ และ กิ่งกาญจน์ เสมอใจ. 2548. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

คุกกี้ส่มุไพรไทย.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช.

ดำรงศักดิ์ ชัยสนิท และก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา .2537. การบรรจุภัณฑ์.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์วังอักษร.

ธนา เหมวงษา และคณะ .2544. รายงานการวิจัย เรื่องการออกแบบบรรจุภัณฑ์สารสกัดสะเดาเชิงธุรกิจ.

รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 19.กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

ปนัดดา ชำนิเวสสะ . 2548. รายงานการวิจัยเรื่องผลของการลดความชื้นด้วยแรงดันออสโมติกและอัตราการแช่

แข็งต่อคุณภาพของสับปะรดแช่แข็งทอดภายใต้สุญญากาศ. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิศวกรรม

ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ธนบุรี

มณฑนา ร่วมรักษ์. การแปรรูปผักและผลไม้แช่อิ่ม และอบแห้งปรุงรส. เข้าถึงได้จาก

http://www.doac.go.th/library/detail/KU_Magazine_Online/October_43/Kanpar/fruit.htm

วาสนา คงมา .2550. การออกแบบบรรจุภัณฑ์นักเก็ตไก่เสริมแครอทแช่แข็งสำหรับโครงการส่งเสริม

สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่.รายงานสารนิพนธ์ หลักสูตรปริญญาเทคโนโลยีบัณฑิตคณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

ศุณย์ชัยเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง วชิราวุธวิทยาลัย. โครงการตามพระราชประสงค์หุบกะพง. เข้าถึงได้จาก

http://www.vajiravudh.ac.th/VCZone/VC_Sem/Project/project11.pdf

อรรษย์กิ้นันทกาญจน์ เทียงนิล .2550. การออกแบบบรรจุภัณฑ์ทอฟฟี่เมียงคำสำหรับโครงการส่งเสริม


สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่.รายงานสารนิพนธ์ หลักสูตรปริญญาเทคโนโลยีบัณฑิต คณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.



ภาคผนวก

- 1 ภาพกิจกรรมโครงการ
- 2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกี่ยวข้อง
- 3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค
ต่อต้านแบบบรรจุภัณฑ์
- 4 ใบสมัครรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 5 แบบประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ
- 6 แบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม
- 7 เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 8 การตีพิมพ์ เผยแพร่ผลงานวิจัย



ภาคผนวก 1

ภาพกิจกรรมโครงการ

- 1.1 ภาพกิจกรรมการศึกษาข้อมูลในพื้นที่
- 1.2 ภาพกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 1.3 ภาพกิจกรรมการจัดแสดงผลงาน
- 1.4 ภาพผลิตภัณฑ์จากการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. กิจกรรมการศึกษาข้อมูลในพื้นที่



2. กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี



3. กิจกรรมการจัดแสดงผลงานจากการถ่ายทอดเทคโนโลยี



4. ผลิตภัณฑ์จากการถ่ายทอดเทคโนโลยี



สับประรดเชื่อมอบแห้ง

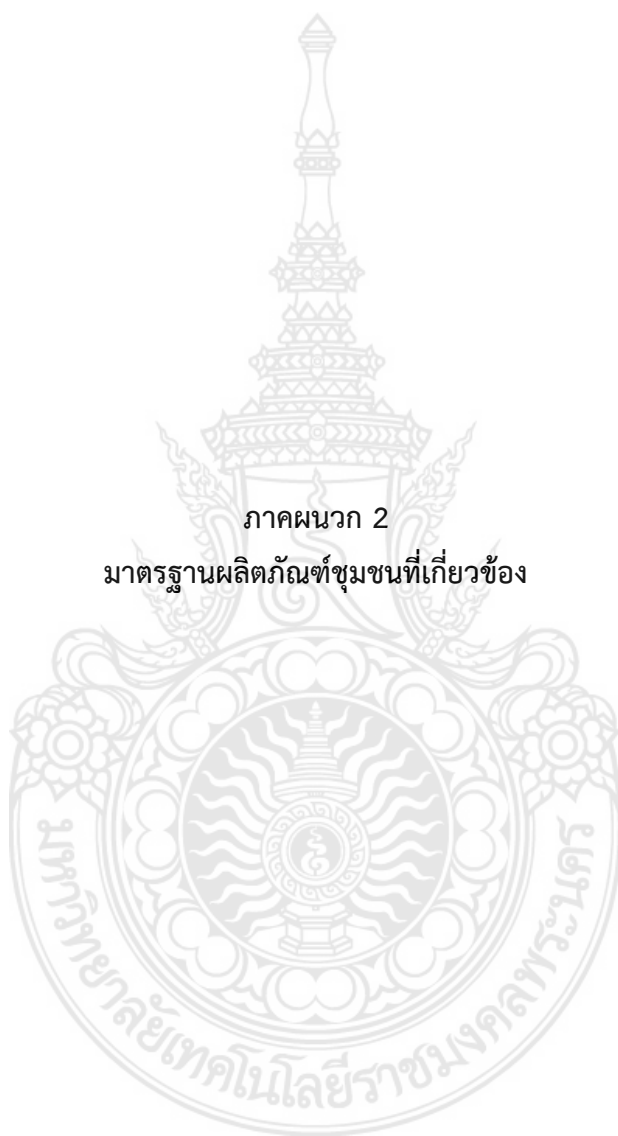


น้ำเชื่อมสับประรด



พายสับประรด

ภาคผนวก 2
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกี่ยวข้อง





ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
ฉบับที่ ๑๔๗๑ (พ.ศ. ๒๕๕๐)
ผลไม้แห้ง
(แก้ไขครั้งที่ ๑)

โดยที่คณะกรรมการพิจารณามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คณะที่ ๑ มีมติในการประชุมครั้งที่ ๑๓-๑/๒๕๕๐ เมื่อวันที่ ๘ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๕๐ ให้แก้ไขเพิ่มเติมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลไม้แห้ง มาตรฐานเลขที่ มผช.๑๓๖/๒๕๕๖

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจึงออกประกาศแก้ไขเพิ่มเติมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลไม้แห้ง มาตรฐานเลขที่ มผช.๑๓๖/๒๕๕๖ ท้ายประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๔๖ (พ.ศ.๒๕๕๖) ลงวันที่ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๖ ดังต่อไปนี้

๑. ให้แก้หมายเลขมาตรฐานเลขที่ “มผช.๑๓๖/๒๕๕๖” เป็น “มผช.๑๓๖/๒๕๕๐”
๒. ให้ยกเลิกความในข้อ ๓.๘ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน
“๓.๘ จุลินทรีย์
๓.๘.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม
๓.๘.๒ เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม
๓.๘.๓ ยีสต์ ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม
๓.๘.๔ รา ต้องไม่เกิน ๕๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม”

ทั้งนี้ ให้มีผลบังคับใช้นับแต่วันที่ประกาศ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

(นายไพโรจน์ สัตยญะเดชากุล)

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลไม้แห้ง

๑. ขอบข่าย

- ๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมผลไม้ทุกชนิดที่นำมาทำให้แห้ง โดยอาจผ่านกรรมวิธีการดองหรือแช่ก่อนการทำแห้งก็ได้ บรรจุในภาชนะบรรจุ ทั้งนี้รวมถึงผลไม้แห้งที่มีการปรุงแต่งกลิ่นหรือรสด้วย

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

- ๒.๑ ผลไม้แห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ที่อยู่ในสภาพดี ไม่เน่าเสีย โดยอาจนำมาผ่านกรรมวิธีการหมักดองหรือแช่ก่อนหรือไม่ก็ได้ มาลดความชื้นตามต้องการโดยใช้แสงแดดหรือนำไปอบ ทั้งนี้อาจปรุงแต่งกลิ่นหรือรสด้วยส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสม เช่น น้ำตาล เกลือ พริก ด้วยก็ได้

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องคงลักษณะเนื้อที่ตีตามธรรมชาติของผลไม้ ผิวหน้าแห้ง ไม่เกาะติดกัน เนื้อไม่แข็งกระด้าง ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน

๓.๒ สี

ต้องมีสีที่ตีตามธรรมชาติของผลไม้และส่วนประกอบที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ

๓.๓ กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ตีตามธรรมชาติของผลไม้และส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๔ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

๓.๕ วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสและวัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

มผช.๑๓๖/๒๕๕๖

๓.๖ ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ ๑๘ โดยน้ำหนัก

๓.๗ วอเตอร์แอกทิวตี้

ต้องไม่เกิน ๐.๗๕

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวตี้ เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างพิษของจุลินทรีย์

๓.๘ จุลินทรีย์

๓.๘.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๒ เอสเชอริเชีย โคลิ ด้วยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๓ ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๔. สุกลักษณะ

๔.๑ สุกลักษณะในการทำผลไม้แห้ง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุผลไม้แห้งในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย สามารถป้องกันความชื้นและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของผลไม้แห้งในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุผลไม้แห้งทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น มะม่วงแช่อิ่มแห้ง ชมพู่สามรส ฝรั่งหยี มะม่วงเค็ม

(๒) น้ำหนักสุทธิ

(๓) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(๔) ชื่อแนะนำในการเก็บรักษา

(๕) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- ๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผลไม้แห้งที่ทำจากผลไม้ชนิดเดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน
- ๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
- ๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้ว ทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๔ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าผลไม้แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๓ จึงจะถือว่าผลไม้แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ความชื้น วอเตอร์แอกทิวิตี และจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม โดยน้ำหนักรวมต้องไม่น้อยกว่า ๘๐๐ กรัม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ถึงข้อ ๓.๘ จึงจะถือว่าผลไม้แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างผลไม้แห้งต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าผลไม้แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

- ๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นรส
- ๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบผลไม้แห้งอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ
- ๘.๑.๒ วางตัวอย่างผลไม้แห้งในงานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม
- ๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

มผช.๑๓๖/๒๕๕๖

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน
(ข้อ ๘.๑.๓)

| ลักษณะที่ตรวจสอบ | เกณฑ์ที่กำหนด | ระดับการตัดสิน (คะแนน) | | | |
|------------------|--|------------------------|----|-------|--------------|
| | | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| ลักษณะทั่วไป | ต้องคงลักษณะเนื้อที่ติดตามธรรมชาติของผลไม้ ผิวหน้าแห้ง ไม่เกาะติดกัน เนื้อไม้แข็งกระด้าง ในภาชนะบรรจุเดียวกัน ต้องมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| สี | ต้องมีสีที่ติดตามธรรมชาติของผลไม้และส่วนประกอบที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| กลิ่นรส | ต้องมีกลิ่นรสที่ติดตามธรรมชาติของผลไม้และส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
ให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร และความชื้น
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๔ การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี
ให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตี ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (๒๕ ± ๒) องศาเซลเซียส

๘.๕ การทดสอบจุลินทรีย์
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๖ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ
ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ ๔.๑)

- ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ
- ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย
- ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและและสกปรก
- ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ
- ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แห่เก็บหรือกำจัดขยะ
- ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย
- ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
- ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานในบริเวณที่ทำ
- ก.๑.๒.๓ พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม
- ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ
- ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง
- ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ
- ก.๓.๑ วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้
- ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์
- ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด
- ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ
- ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม
- ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์
- ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้
- ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ
- ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน น้ำผึ้ง

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะน้ำผึ้งที่ได้จากธรรมชาติ บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ น้ำผึ้ง หมายถึง ของเหลวรสหวาน ซึ่งผึ้งผลิตขึ้นจากน้ำหวานของดอกไม้หรือจากส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นไม้ แล้วสะสมไว้ในรวงผึ้ง

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นของเหลวข้น

๓.๒ สี กลิ่น และกลิ่นรส

ต้องมีสีตามธรรมชาติตั้งแต่สีเหลืองอ่อนถึงสีน้ำตาล มีกลิ่นตามธรรมชาติของน้ำผึ้ง ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๓ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่น้ำผึ้ง เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

๓.๔ วัตถุเจือปนอาหาร

ห้ามใช้วัตถุกันเสียและสีสังเคราะห์ทุกชนิด

๓.๕ น้ำตาลรีตีวซิง (คำนวณเป็นน้ำตาลอินเวอร์ต)

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๕ โดยน้ำหนัก

๓.๖ ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ ๒๑ โดยน้ำหนัก

มผช.๒๖๓/๒๕๔๗

- ๓.๗ น้ำตาลซูโครส
ต้องไม่เกินร้อยละ ๕ โดยน้ำหนัก
- ๓.๘ สารปนเปื้อน
- ๓.๘.๑ สารหนู ต้องไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ๓.๘.๒ ตะกั่ว ต้องไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ๓.๙ จุลินทรีย์
- ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า ๑๐ โคลิฟอร์มต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๔. สุขลักษณะ

- ๔.๑ สุขลักษณะในการทำน้ำผึ้ง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

- ๕.๑ ให้บรรจุน้ำผึ้งในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้
- ๕.๒ ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิของน้ำผึ้งในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

- ๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุน้ำผึ้งทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (๑) ชื่อผลิตภัณฑ์
 - (๒) ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ
 - (๓) วัน เดือน ปีที่บรรจุ
 - (๔) ข้อเสนอแนะในการเก็บรักษา
 - (๕) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- ๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง น้ำผึ้งที่ทำในระยะเวลาเดียวกัน
- ๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
- ๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ ๓.๓ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าน้ำผึ้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไปและสี กลิ่น และกลิ่นรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ และข้อ ๓.๒ จึงจะถือว่าน้ำผึ้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร น้ำตาลรีดิวิซิ่ง ความชื้น น้ำตาลซูโครส สารปนเปื้อน และจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๔ ถึง ข้อ ๓.๙ จึงจะถือว่าน้ำผึ้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน
ตัวอย่างน้ำผึ้งต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำผึ้งรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

- ๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไปและสี กลิ่น และกลิ่นรส
- ๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบน้ำผึ้งอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ
- ๘.๑.๒ เทตัวอย่างน้ำผึ้งลงในแก้วใสโดยมีกระดาษสีขาวเป็นฉากหลัง ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม
- ๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

มผช.๒๖๓/๒๕๔๓

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ ๘.๑.๓)

| ลักษณะที่ตรวจสอบ | เกณฑ์ที่กำหนด | ระดับการตัดสิน (คะแนน) | | | |
|---------------------|--|------------------------|----|-------|--------------|
| | | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| ลักษณะทั่วไป | ต้องเป็นของเหลวชั้น | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| สี กลิ่น และกลิ่นรส | ต้องมีสีตามธรรมชาติตั้งแต่สีเหลืองอ่อนถึงสีน้ำตาล มีกลิ่นตามธรรมชาติของน้ำผึ้งปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
ให้ตรวจพินิจ

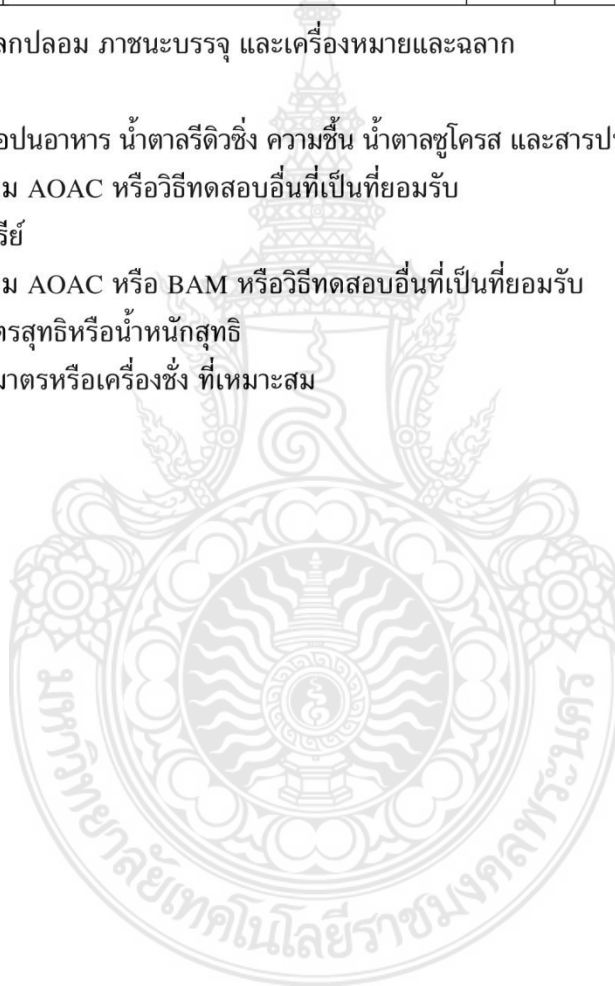
๘.๓ การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร น้ำตาลรีดิวซ์ ความชื้น น้ำตาลซูโครส และสารปนเปื้อน
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรหรือเครื่องชั่ง ที่เหมาะสม



ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ ๕.๑)

- ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ
- ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย
- ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและและสกปรก
- ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ
- ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ
- ก.๑.๒ อาคารที่มีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย
- ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
- ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำการออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ
- ก.๑.๒.๓ พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม
- ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ
- ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง
- ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ
- ก.๓.๑ วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้
- ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์
- ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด
- ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ
- ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม
- ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์
- ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้
- ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ
- ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมีมือสกปรก



แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อด้านแบบบรรจุภัณฑ์

โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

คำชี้แจง : แบบประเมินนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของท่านต่อด้านแบบบรรจุภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่ม

อบแห้ง น้ำเชื่อมสับปะรด โดยแบ่งเป็น 3 ตอน

- ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล
 ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อด้านแบบบรรจุภัณฑ์
 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาต้นแบบบรรจุภัณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อที่กำหนดให้หรือเติมข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

- | | | | | |
|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. เพศ | <input type="checkbox"/> | ชาย | <input type="checkbox"/> | หญิง |
| 2. อายุ | <input type="checkbox"/> | ต่ำกว่า 20 ปี | <input type="checkbox"/> | 20 – 30 ปี |
| | <input type="checkbox"/> | 31 – 40 ปี | <input type="checkbox"/> | 41 – 50 ปี |
| | <input type="checkbox"/> | 51 – 60 ปี | <input type="checkbox"/> | สูงกว่า 60 ปี |
| 3. อาชีพ | <input type="checkbox"/> | นักเรียน/นักศึกษา | <input type="checkbox"/> | รับราชการ |
| | <input type="checkbox"/> | พนักงานรัฐวิสาหกิจ/บริษัท | <input type="checkbox"/> | รับจ้าง |
| | <input type="checkbox"/> | ธุรกิจส่วนตัว | <input type="checkbox"/> | อื่น ๆ (ระบุ)..... |
| 4. รายได้ต่อเดือน | <input type="checkbox"/> | ต่ำกว่า 5,000 บาท | <input type="checkbox"/> | 5,000 – 10,000 บาท |
| | <input type="checkbox"/> | 10,001 – 15,000 บาท | <input type="checkbox"/> | 15,001 – 20,000 บาท |
| | <input type="checkbox"/> | 20,001 – 25,000 บาท | <input type="checkbox"/> | สูงกว่า 25,000 บาท |
| 5. ความถี่ในการซื้อสินค้าของสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด | <input type="checkbox"/> | ไม่เคยซื้อเลย | <input type="checkbox"/> | ซื้อ 2 – 3 เดือน / ครั้ง |
| | <input type="checkbox"/> | ซื้อ 1 – 2 เดือน / ครั้ง | <input type="checkbox"/> | ซื้อมากกว่า 1 ครั้ง / เดือน |

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์

โปรดพิจารณาข้อความคำถามว่าท่านมีความพึงพอใจในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | พึงพอใจมาก |
| 3 | หมายถึง | พึงพอใจปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พึงพอใจน้อย |
| 1 | หมายถึง | พึงพอใจน้อยที่สุด |

| คุณลักษณะของต้นแบบบรรจุภัณฑ์ | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.บรรจุภัณฑ์สี่ประดอเหลี่ยม | | | | | |
| ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ | | | | | |
| 1. รูปแบบเหมาะสมต่อการบรรจุสี่ประดอเหลี่ยม | | | | | |
| 2. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม เหมาะสม | | | | | |
| 3. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่ โดดเด่น | | | | | |
| 4. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | |
| 5. รูปแบบบรรจุภัณฑ์เหมาะแก่การเป็นของขวัญ ของฝาก | | | | | |
| ด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ | | | | | |
| 6. ภาพประกอบและตัวอักษรบอกความหมายตรงตามชื่อผลิตภัณฑ์ | | | | | |
| 7. ภาพประกอบและตัวอักษรโดยรวมดูสวยงาม สะดุดตา น่ามอง | | | | | |
| 8. ภาพประกอบและตัวอักษรสามารถมองเห็นได้ชัดเจน | | | | | |
| 9. ภาพประกอบและตัวอักษรมีความกลมกลืนกัน | | | | | |
| 10. สีที่ใช้ในการออกแบบมีความสวยงาม | | | | | |
| 11. การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรมีความสวยงาม เหมาะสม | | | | | |
| 12. ผลการออกแบบโดยรวมสามารถดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อสินค้า | | | | | |

| คุณลักษณะของต้นแบบบรรจุภัณฑ์ | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.บรรจุภัณฑ์น้ำเชื่อมสับปะรด | | | | | |
| ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ | | | | | |
| 1. รูปแบบเหมาะสมต่อการบรรจุน้ำเชื่อมสับปะรด | | | | | |
| 2. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม เหมาะสม | | | | | |
| 3. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่ โดดเด่น | | | | | |
| 4. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสะดวกสบายในการใช้งาน | | | | | |
| 5. รูปแบบบรรจุภัณฑ์เหมาะแก่การเป็นของขวัญ ของฝาก | | | | | |
| ด้านกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ | | | | | |
| 6. ภาพประกอบและตัวอักษรบอกความหมายตรงตามชื่อผลิตภัณฑ์ | | | | | |
| 7. ภาพประกอบและตัวอักษรโดยรวมดูสวยงาม สะดุดตา น่ามอง | | | | | |
| 8. ภาพประกอบและตัวอักษรสามารถมองเห็นได้ชัดเจน | | | | | |
| 9. ภาพประกอบและตัวอักษรมีความกลมกลืนกัน | | | | | |
| 10. สีที่ใช้ในการออกแบบมีความสวยงาม | | | | | |
| 11. การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรมีความสวยงาม เหมาะสม | | | | | |
| 12. ผลการออกแบบโดยรวมสามารถดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อสินค้า | | | | | |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาต้นแบบบรรจุภัณฑ์

3.1 สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

.....

3.2 น้ำเชื่อมสับปะรด

.....

ขอบคุณในความร่วมมือ

คณะผู้วิจัย



ภาคผนวก 4

ใบสมัครรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ใบสมัครรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

โครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรด

สำหรับสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

1. ชื่อ 1 นาย 2 นาง 3 นางสาว ชื่อ.....นามสกุล
- เลขบัตรประจำตัวประชาชน
2. สถานที่ติดต่อ บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... หมู่บ้าน..... ซอย.....
- ถนน.....แขวง/ตำบลเขต/อำเภอ.....จังหวัดรหัสไปรษณีย์.....
3. หมายเลขโทรศัพท์บ้าน โทรศัพท์มือถือ.....
4. อายุปี
5. อาชีพหลัก (เลือกเพียง 1 ข้อ)

| | | | |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|--|
| 1 <input type="checkbox"/> รับราชการ | 2 <input type="checkbox"/> พนักงานรัฐวิสาหกิจ | 3 <input type="checkbox"/> เกษตรกร | 4 <input type="checkbox"/> โอท็อป |
| 5 <input type="checkbox"/> แม่บ้าน | 6 <input type="checkbox"/> พนักงานธุรกิจเอกชน | 7 <input type="checkbox"/> รับจ้าง | 8 <input type="checkbox"/> วิสาหกิจชุมชน |
| 9 <input type="checkbox"/> ค้าขาย | 10 <input type="checkbox"/> อื่น ๆ | | |
6. ระดับการศึกษาสูงสุด (เลือกเพียง 1 ข้อ)

| | | |
|---|--------------------------------------|--|
| 1 <input type="checkbox"/> ประถม | 2 <input type="checkbox"/> มัธยมต้น | 3 <input type="checkbox"/> มัธยมปลาย /ปวช. |
| 4 <input type="checkbox"/> ปวส. / อนุปริญญา | 5 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี | 6 <input type="checkbox"/> อื่นๆ..... |
7. รายได้ต่อเดือน (เลือกเพียง 1 ข้อ)

| | | |
|--|--|--|
| 1 <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1,000 บาท | 2 <input type="checkbox"/> 1,000 – 2,000 บาท | 3 <input type="checkbox"/> 2,001 – 3,000 บาท |
| 4 <input type="checkbox"/> 3,001 – 4,000 บาท | 5 <input type="checkbox"/> 4,001 – 5,000 บาท | 6 <input type="checkbox"/> 5,001 – 6,000 บาท |
| 7 <input type="checkbox"/> 6,001 – 7,000 บาท | 8 <input type="checkbox"/> 7,001 – 8,000 บาท | 9 <input type="checkbox"/> 8,001 – 9,000 บาท |
| 10 <input type="checkbox"/> 9,001 – 10,000 บาท | 11 <input type="checkbox"/> มากกว่า 10,000 บาท (โปรดระบุจำนวน บาท) | |
1. ทราบข่าวการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากแหล่งใด (เลือกเพียง 1 ข้อ)

| | |
|---|--|
| 1 <input type="checkbox"/> จดหมายเชิญ | 2 <input type="checkbox"/> การแนะนำ / คนรู้จัก |
| 3 <input type="checkbox"/> หน่วยงานในท้องถิ่น | 4 <input type="checkbox"/> อื่น ๆ |
9. เคยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร หรือไม่

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> เคย | 2 <input type="checkbox"/> ไม่เคย |
|--------------------------------|-----------------------------------|
10. มีความรู้เรื่องการทำอาหารจากสับปะรดมาก่อนหรือไม่

| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1 <input type="checkbox"/> มี | 2 <input type="checkbox"/> ไม่มี |
|-------------------------------|----------------------------------|

ลงชื่อ

ผู้ให้ข้อมูล

วันที่ เดือน ปี

ภาคผนวก 5
แบบประเมินผลงานสำเร็จในการปฏิบัติ





ภาคผนวก 6

แบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม

แบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม
โครงการ การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรด
สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

คำชี้แจง : แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินกระบวนการฝึกอบรมตามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม
 วิทยากร ผู้ดำเนินการ แบ่งเป็น 2 ตอน
 ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการฝึกอบรม
 ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการฝึกอบรม

คำชี้แจง : โปรดพิจารณารายละเอียดของข้อความที่ท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับใด

แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

- | | | |
|---|---------|----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด หรือไม่เหมาะสม |

| ข้อความ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ด้านวิทยากร | | | | | |
| 1. ความเพียงพอของจำนวนวิทยากร..... | | | | | |
| 2. ความรู้ของวิทยากรเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร | | | | | |
| 3. ทักษะการทำผลิตภัณฑ์ของวิทยากร | | | | | |
| 4. ทักษะในการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากร..... | | | | | |
| 5. การให้คำแนะนำปรึกษาขณะอบรมและหลังจากจบการอบรม | | | | | |

| ข้อความ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ด้านวัสดุอุปกรณ์ เอกสารประกอบการอบรมและห้องปฏิบัติการ | | | | | |
| 6. ความเพียงพอของวัสดุฝึก | | | | | |
| 7. คุณภาพของวัสดุฝึก | | | | | |
| 8. ความเพียงพอของเครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ | | | | | |
| 9. ความมีประสิทธิภาพของเครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ | | | | | |
| 10. ความเพียงพอของเอกสาร | | | | | |
| 11. ความทันสมัยของเอกสารประกอบการฝึกอบรม | | | | | |
| 12. ขนาดของห้องฝึกอบรม | | | | | |
| 13. การจัดห้องปฏิบัติการเหมาะสมกับสภาพการจัดฝึกอบรม | | | | | |
| ด้านการดำเนินการฝึกอบรม | | | | | |
| 14. วิทยากร เข้าอบรมตามตารางเวลาที่กำหนด | | | | | |
| 15. วิทยากร แจ้งวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้ผู้เข้าอบรมทราบก่อนการ อบรม | | | | | |
| 16. มีการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนให้เนื้อหาและฝึกปฏิบัติ | | | | | |
| 17. วิทยากรมีการเตรียมการอบรมอย่างดี | | | | | |
| 18. จัดการอบรมครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร | | | | | |
| 19. กระบวนการอบรมมีการส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมสามารถสร้างงานได้ด้วย ตนเอง | | | | | |
| 20. กระบวนการอบรมมีการส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพการ ทำผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด | | | | | |

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง : โปรดให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการฝึกอบรม

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

คณะผู้วิจัย



ภาคผนวก 7

เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี



โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรด
สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด
(งบประมาณประจำปี 2551 – 2552)

หลักสูตร อาหารจากสับปะรด



วิทยากร

| | |
|------------------------|---------------|
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑา | พีรพัชระ |
| อาจารย์วรลักษณ์ | ปัญญาธิพิงศ์ |
| นางสาวอรอุมา | มั่งเจียกกลาง |
| นางสาวชนิดา | ประจักษ์จิตร |
| นางสาวเจนจิรา | บ.ป.สูงเนิน |

ผู้รับผิดชอบโครงการ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
โทร. 0 2282 9009 – 15 ต่อ 6093 6094 โทรสาร 0 2282 0423
<http://www.ird.rmutp.ac.th>

คำนำ

เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร อาหารจากสับปะรด จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ ของโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรด สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551-2552 ในเอกสารประกอบด้วย ตำรับอาหารจากสับปะรด จำนวน 5 ตำรับ จึงหวังว่าคงเป็นประโยชน์สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม และผู้สนใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรดบ้างตามสมควร

ผู้จัดทำ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑา พิรพัชระ

กรกฎาคม 2552



สับปรดแช่อบแห้ง

ส่วนผสม

1. สับปรด
2. น้ำตาล
3. กรดซิตริก (กรดมะนาว)
4. แคลเซียมคลอไรด์
5. โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์

วิธีทำ

1. ปอกเปลือกสับปรด ล้างทำความสะอาด และหั่นเป็นแว่นประมาณ 1 นิ้ว
2. เจาะแกนและหั่นเป็นชิ้นขนาดประมาณ 1 นิ้ว (1 แว่น อาจหั่นเป็น 4 หรือ 6 หรือ 8 ชิ้น แล้วแต่ขนาดของสับปรด)
3. นำสับปรดไปแช่ในสารละลายกรดซิตริกความเข้มข้น 0.5 % 10 นาที ล้างน้ำและทำให้สะเด็ดน้ำ
4. นำสับปรดไปแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (น้ำปูนใส) ความเข้มข้น 0.5% 10 นาที ล้างน้ำและทำให้สะเด็ดน้ำ
5. นำสับปรดไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 5 นาที
6. นำสับปรดไปแช่ในน้ำเชื่อมความเข้มข้น 35% ที่มีการเติมกรดซิตริกความเข้มข้น 0.1% และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.02% 1 คืน
7. นำสับปรดออกจากน้ำเชื่อม แล้วนำน้ำเชื่อมไปต้มเดือดเป็นเวลา 2 นาที และเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเป็น 45% ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำสับปรดแช่ต่อ 1 คืน
8. ทำตามข้อ 7 แต่เพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมครั้งละ 10% ทุกวันจนมีความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายที่ 65%
9. ต้มสับปรดพร้อมน้ำเชื่อมให้เดือดเบาๆ เป็นเวลา 2 นาที และทำให้สะเด็ดน้ำเชื่อม
10. จุ่มสับปรดลงในน้ำเดือดที่ผสมโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.1% เป็นเวลา 1 นาที
11. นำเข้าตู้อบ หรือ ตากแห้งด้วยแสงแดด จนแห้งไม่ติดมือ
12. ทิ้งไว้ให้เย็น เก็บใส่ภาชนะบรรจุ

น้ำเชื่อมสับปะรด

ส่วนผสม

| | | | |
|---------------|-----|----------|-------|
| 1. น้ำสับปะรด | 1 | กิโลกรัม | 45.5% |
| 2. น้ำตาล | 1.2 | กิโลกรัม | 54% |
| 3. เพคติน | 100 | กรัม | 0.5% |

วิธีทำ

1. แบ่งน้ำตาลออกเป็นสองส่วน นำส่วนที่ 1 ผสมกับเพคติน เพื่อให้เพคตินกระจายตัว
2. นำน้ำสับปะรดไปต้มจนเดือด
3. เติมน้ำตาลส่วนที่ 1 (ผสมกับเพคติน) ค่อยเติมลงในน้ำสับปะรดจนละลาย
4. เติมน้ำตาลส่วนที่ 2 จนละลายทั้งหมด รอจนเดือด ใส่ภาชนะบรรจุ ทำให้เย็นทันที



คุกกี้สอดไส้สับปะรด

| ส่วนผสม | น้ำหนัก(กรัม) | สูตรตวง |
|-----------------------------|---------------|----------|
| 1. แป้งสาลีเอนกประสงค์ | 400 | |
| 2. วานิลลาชนิดผง | | ½ ช้อนชา |
| 3. เนยสดชนิดเค็ม | 125 | |
| 4. มาร์การีน | 125 | |
| 5. น้ำตาลทราย | 100 | |
| 6. ไข่ไก่ | 1 ฟอง | |
| 7. สับปะรดกวนปั่นเป็นลูกกลม | 500 | |

วิธีทำ

1. เตรียมถาดโดยทาเนยขาวเตรียมไว้
2. ร่อนแป้งสาลีเอนกประสงค์กับวานิลลาชนิดผงเข้าด้วยกัน
3. ตีผสมเนยสดชนิดเค็มกับมาร์การีนและน้ำตาลทรายด้วยหัวตีรูปใบไม้ ใช้ความเร็ว ปานกลาง นานประมาณ 3 นาที ลดความเร็วต่ำ ใส่ไข่ไก่ ตามด้วยแป้งที่ร่อนไว้ตีผสมจนเข้ากันดีพักไว้ประมาณ 15 นาที (คลุมด้วยผ้าชื้น)
4. ชั่งแป้งน้ำหนัก 100 กรัม แบ่งเป็น 14 ส่วน คลึงด้วยมือให้เนียน บรรจุไส้สับปะรด หุ้มแป้งให้มิดไส้ ปั้นเป็นทรงรี กลิ้งบนแผ่นทำทรงแครงให้เป็นลายดังภาพ ทาผิวหน้าขนมด้วยส่วนผสมไข่สำหรับทาผิวหน้าขนม
5. นำเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 400 องศาฟาเรนไฮต์ ใช้ไฟล่างบน นาน 18-20 นาที หรือจนกระทั่งเหลืองกรอบ

ส่วนผสมไข่สำหรับทาผิวหน้าขนม

| | | |
|-----------------|---|----------|
| ไข่ไก่ | 1 | ฟอง |
| น้ำมันพืช | 1 | ช้อนโต๊ะ |
| สีผสมอาหารสีส้ม | ¼ | ช้อนชา |

วิธีทำ

ผสมทุกอย่างเข้าด้วยกัน เตรียมไว้

พายชั้นไส้สับปะรด

| ส่วนผสม | น้ำหนัก(กรัม) |
|--------------------|---------------|
| 1. แป้งขนมปัง | 500 |
| 2. แป้งเอนกประสงค์ | 330 |
| 3. เนยสด | 150 |
| 4. ไข่แดง | 40 (2 ฟอง) |
| 5. น้ำเย็นจัด | 400 |
| 6. มاکารินเพสตรี | 430 |

วิธีทำ

1. ผสมแป้ง 2 ชนิดเข้าด้วยกัน ตัดเนยสดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงในแป้ง ผสมแป้งกับเนยสดด้วยเบลนเดอร์ จนแป้งมีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ เท่าเม็ดถั่วเขียว
2. ผสมไข่แดงกับน้ำกับน้ำเย็นเข้าด้วยกัน เทลงในแป้งพร้อมกับเคล้าแป้งให้เข้ากัน จนน้ำหมดจึงรวมแป้งเป็นก้อน นวดจนแป้งเนียน พักไว้ 20 นาที
3. คลึงแป้งเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 10 x 16 นิ้ว แล้วคลึงมาการินเพสตรีเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาดครึ่งหนึ่งของแป้งที่คลึงแล้ว วางลงบนแป้ง พับแป้งเป็น 2 ทบ กดริมหิ้งสี่ด้านให้สนิท
4. คลึงแป้งเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าอีกครั้ง พับแป้งเป็น 3 ทบ ทำเช่นนี้ 3 ครั้ง แต่ทุกครั้ง พักแป้งไว้ 10-15 นาที
5. นำแป้งที่พับแล้ว คลึงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หน้าประมาณ 1/4 นิ้ว ตัดเป็นแผ่นกลม ใส่ไส้สับปะรด พับครึ่ง ใช้ส้อมกดริมหิ้งสี่ด้านให้สนิท วางในถาดพักไว้ ทอดในน้ำมันร้อนจนสุกรอบ

ไส้สับปะรด

สับปะรดกวน

500 กรัม

วิธีทำ

ปั่นไส้สับปะรดเป็นก้อนกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร

กะหรี่ปั๊พไฟ้สั้บปะรด

| ส่วนผสม | น้ำหนัก(กรัม) | สูตรตวง |
|-----------------------|---------------|---------------------------------|
| ส่วนผสมแป้งนอก | | |
| 1. แป้งเอนกประสงค์ | 400 | 4 ถ้วย |
| 2. น้ำตาลทราย | 15 | 1 ช้อนโต๊ะ |
| 3. เกลือป่น | 2.5 | 1 ช้อนชา |
| 4. น้ำปูนใส | 180 | $\frac{3}{4}$ ถ้วย |
| 5. น้ำมันพืช | 100 | $\frac{1}{2}$ ถ้วย |
| ส่วนผสมแป้งใน | | |
| 1. แป้งเอนกประสงค์ | 200 | 2 ถ้วย |
| 2. น้ำมันพืช | 80 | $\frac{1}{4}$ ถ้วย + 2 ช้อนโต๊ะ |
| ส่วนผสมไส้ | | |
| สั้บปะรดกวน | 500 | 2 ถ้วย |

วิธีทำ

วิธีทำแป้งชั้นนอก


1. ผสมแป้งเอนกประสงค์ น้ำตาลทราย เกลือป่นเข้าด้วยกัน
2. ใส่ น้ำมันพืชสั้บน้ำปูนใส เคล้าให้เข้ากัน นวดจนแป้งเนียน พักไว้ 20 นาที

วิธีทำแป้งชั้นใน

1. ปั่นไส้สั้บปะรดกวนเป็นก้อนกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร

วิธีทำไส้

1. แบ่งแป้งชั้นนอกและแป้งชั้นในออกเป็นก้อน หนักก้อนละ 35 กรัม และ 15 กรัม ตามลำดับ คลึงเป็นก้อนกลม
2. นำแป้งชั้นนอกห่อแป้งชั้นใน ทำจนหมดแป้ง
3. คลึงแป้งเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า แล้วม้วนให้แน่น
4. วางแป้งให้เป็นแท่งตรง คลึงให้มีขนาดเท่าเดิมแล้วม้วนอีกครั้ง ตัดเป็น 4 ก้อน นำแต่ละชิ้น คลึงให้แบนใส่ไส้สั้บปะรด ปิดตะเข็บโดยให้ขอบของแป้งแนบติดกัน ม้วนขอบแป้งให้สวยงาม
5. นำแป้งลงทอดในน้ำมันร้อนจนแป้งสุก ตักขึ้นวางบนกระดาษซับน้ำมัน



ภาคผนวก 8

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

- 8.1 บทความวิจัย
- 8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อต่างๆ
- 8.3 รางวัลที่ได้รับ

8.1 บทควมวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อิ่มอบแห้ง สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพงจำกัด

จุฑา พีรพัชระ และ วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์

C. Peeraphatchara, W. Panyathitipong

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วชิรพยาบาล ดุสิต กรุงเทพฯ 10300

Faculty of Home Economics Technology

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok, 10300, Thailand

บทคัดย่อ

การแปรรูปสับประรดด้วยการลดปริมาณน้ำในอาหารสามารถทำได้โดยการแช่อิ่มร่วมกับการทำแห้ง ซึ่งจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อิ่มอบแห้งมีคุณภาพที่ดี และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ โดยทำการศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้น (20 30 และ 40%) ต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อิ่มอบแห้ง พบว่า ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มมีผลต่อการสูญเสีย น้ำและการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลในผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อิ่มอบแห้ง และปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นเป็นผลให้ผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อิ่มอบแห้งมีค่า Aw ต่ำซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เป็นผลให้ผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อิ่มอบแห้งสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลามากกว่า 12 สัปดาห์

คำสำคัญ: สับประรด, การแช่อิ่ม, และสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด

Abstract

Osmotic dehydration and drying method can be used for pineapple with the final aim of obtaining high quality and shelf life. The effect of concentration of started syrup (20 30 and 40%) on the physicochemical and shelf life were studied. The concentration of started syrup caused increase water loss and sugar content in osmotic dehydration pineapple and the increasing of sugar content caused decrease Aw that caused microorganism cannot grow after 12 weeks.

Keywords: pineapple, osmotic dehydration and Hupkapong Agricultural Cooperation Group

1. บทนำ

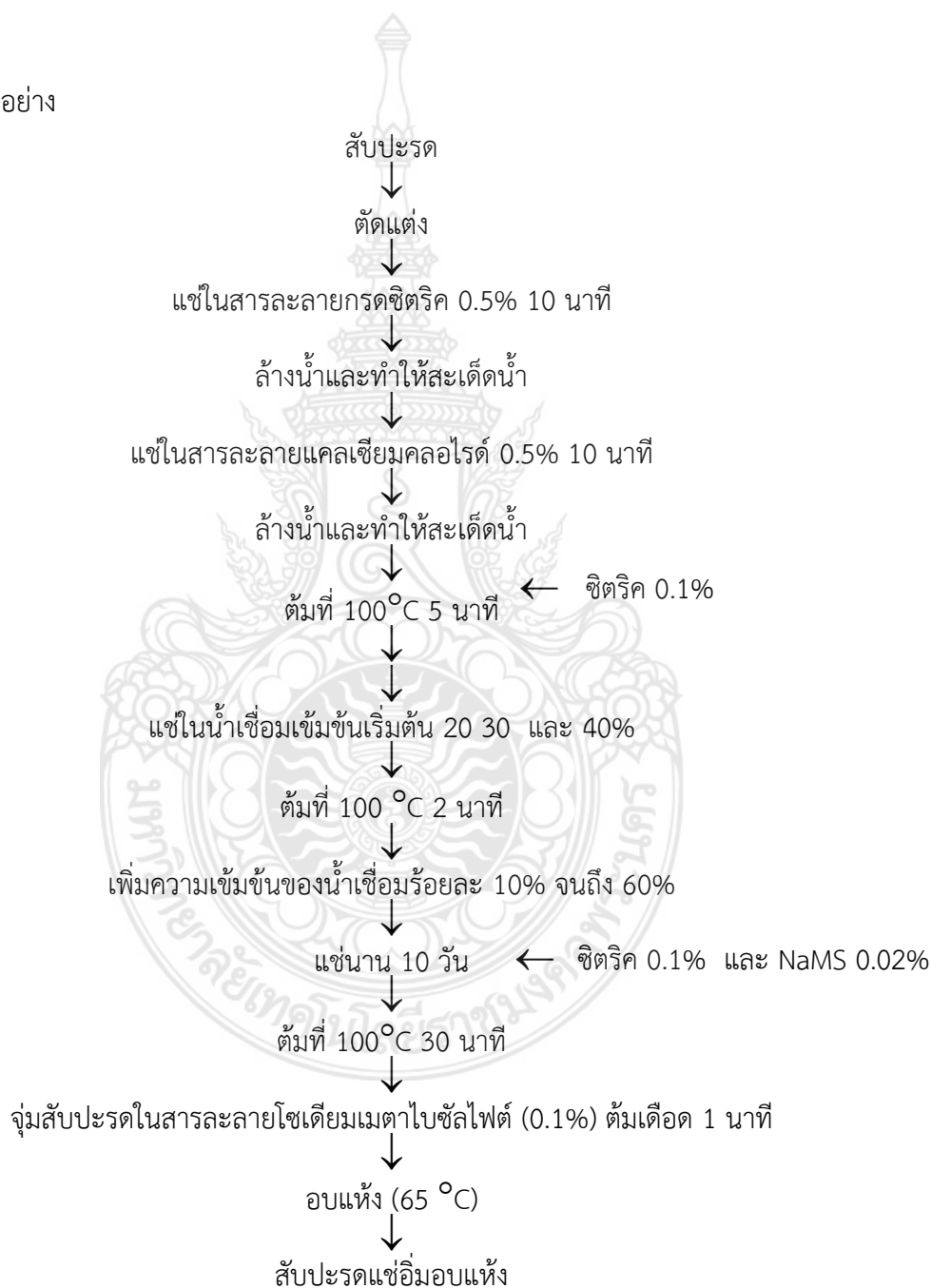
กระบวนการแปรรูปอาหารโดยการลดปริมาณน้ำในอาหารสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอายุของอาหารได้ ในการลดปริมาณน้ำในอาหารโดยทั่วไปจะใช้วิธีการทำแห้งจากแสงอาทิตย์ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีข้อจำกัดและควบคุมคุณภาพของอาหารได้ยาก การลดปริมาณน้ำในอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผลไม้ด้วยวิธีการแช่อิ่มร่วมกับการทำแห้งสามารถทำให้ผลไม้อบแห้งมีคุณภาพที่ดีกว่าการทำแห้งเพียงอย่างเดียว (Lombard et al., 2008) โดยสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส คุณทางประสาทสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการ (Torregginni, 1993) การลดปริมาณน้ำออกจากอาหารโดยวิธีการแช่อิ่มทำได้โดยอาศัยความแตกต่างของความ

เข้มข้นของน้ำตาลในอาหารและความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลที่ใช้แช่ (osmotic pressure) (Rastogi and Raghavarao, 2004) ซึ่งอัตราเร็วในการลดน้ำออกจากอาหารจะมีผลต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของอาหาร (Rastogi et al., 2002)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของน้ำเชื่อมเข้มข้นที่มีผลต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพการผลิตของกลุ่มชุมชนให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและดึงดูดใจผู้บริโภค และสร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชนให้สามารถพึ่งพาตนเองได้

2. วิธีการวิจัย

2.1 การเตรียมตัวอย่าง



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

2.2 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่สูญเสีย (Mujica-Paz et al. 2003)

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น (Mujica-Paz et al., 2003)

2.4 ปริมาณกรด (AOAC., 2000)

2.5 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี 5-point hedonic scale ปัจจัยที่ทำการทดสอบได้แก่ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม

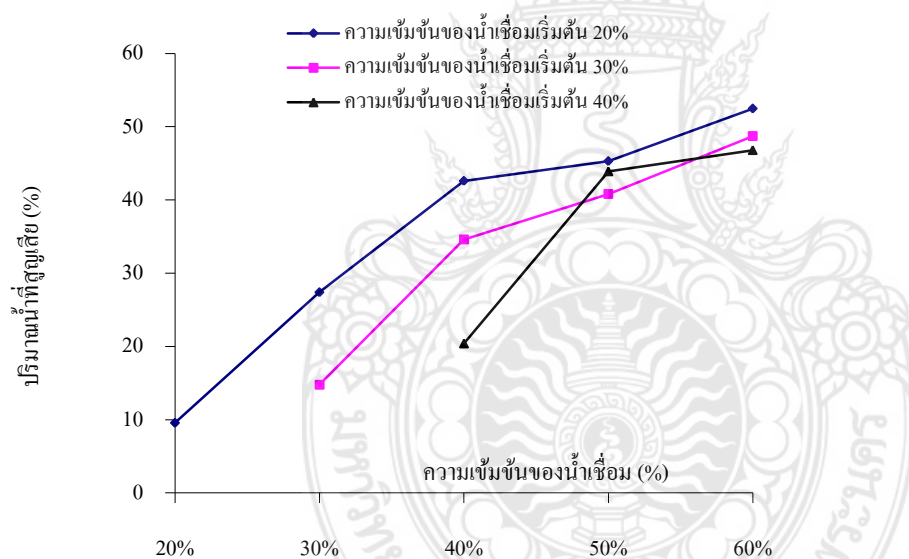
2.6 การศึกษาอายุการเก็บรักษา

ทำการตรวจคุณภาพทางจุลินทรีย์ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ (FDA-BAM, 1995)

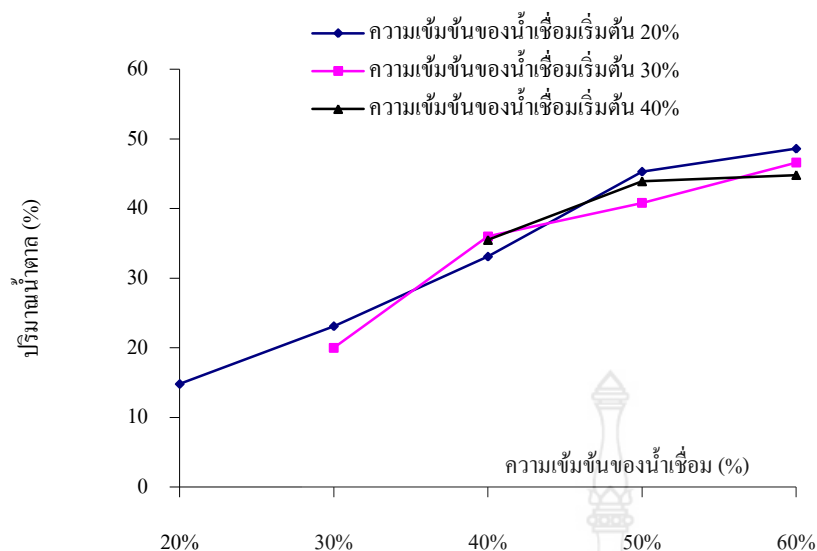
2.7 วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลด้วยแผนการทดลอง Randomized Complete block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ

3.ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

3.1 ผลของความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง



ภาพที่ 2 ปริมาณการสูญเสียของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำตาดของสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

ตารางที่ 1 ค่า Aw ของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

| ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเข้มข้นเริ่มต้น | ค่า Aw ^{ns.} |
|--|-----------------------|
| 20% | 0.50 |
| 30% | 0.47 |
| 40% | 0.49 |

ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

3.2 ผลของความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

ตารางที่ 2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

| น้ำเชื่อมเริ่มต้น | รสชาติ | เนื้อสัมผัส | ลักษณะปรากฏ | ความชอบโดยรวม |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 20% | 3.89 ^a | 3.25 ^b | 3.27 ^b | 3.21 ^b |
| 30% | 4.00 ^a | 3.40 ^a | 3.75 ^a | 3.48 ^a |
| 40% | 4.12 ^a | 2.61 ^c | 2.39 ^c | 2.51 ^c |

อักษรที่ต่างกันในแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3 ผลของความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นต่ออายุการเก็บรักษาสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง

เมื่อนำผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่แช่ในน้ำเชื่อมเริ่มต้น 30% บรรจุในถุงพลาสติกในสภาวะบรรยากาศโดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรวจสอบการเจริญเติบโตของยีสต์ รา และจุลินทรีย์รวมเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ไม่พบการเจริญเติบโตของยีสต์ รา และ จุลินทรีย์รวม

4. สรุปผลการทดลอง

ความเข้มข้นของซีอิ้วเริ่มต้นในการผลิตผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อิ่มอบแห้งมีผลต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำซีอิ้วเริ่มต้นเป็นผลทำให้การสูญเสียน้ำและการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลในผลิตภัณฑ์สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Mujica-Paz, H., Valdez-Fragoso, A., Lopez-Malo, A., Palou, E and Welti-Chanes, J. 2003. Impregnation and osmotic dehydration of some fruits: effect of the vacuum pressure and syrup concentration. **Journal of Food Engineering**. 57: 305-314.
- Lombard, G.E., Oliveira, J.C., Fito, P. and Andres, A. 2008. Osmotic dehydration of pineapple as a pre-treatment for further drying. **Journal of Food Engineering**. 85: 277-284.
- Rastogi, N.K., Angersbach, A. and Knorr, D. 2000. Evaluation of mass transfer mechanisms during osmotic treatment of plant materials. **Journal of Food Science**. 65: 1016-1021.
- Rastogi, N.K. and Raghavarao, K.S.M.S. Mass transfer during osmotic dehydration of pineapple: considering Fickian diffusion in cubical configuration. **Lebensm.-Wiss.u.-Technol**. 37: 43-47.
- Rastogi, N.K., Raghavarao, K.S.M.S., Niranjana, K. and Knorr, D. 2002. Recent developments in osmotic dehydration: Methods to enhance mass transfer. **Trends in Food Science and Technology**. 13: 58-69.
- Shi, J. and Maguire, L. 2002. Osmotic dehydration of foods: Mass transfer and modeling aspects. **Food Reviews International**. 18: 304-335.
- Torreggini, D. 1993. Osmotic dehydration in fruits and vegetable processing. **Food Research International**. 26:59-68.

8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อต่างๆ

8.2.1 จัดนิทรรศการวิจัยในงานวันนักประดิษฐ์ประจำปี 2553 ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อต่างๆ

8.2.2 จัดนิทรรศการวิจัยในงานจัดนิทรรศการผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ มทร.พระนคร ครั้งที่ 1



8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อต่างๆ

8.2.3 จัดนิทรรศการวิจัยในงาน Thailand Research Expo ปี 2553 ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อต่างๆ

8.2.4 จัดนิทรรศการวิจัยในงานประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 3 และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 2



8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อต่างๆ

8.2.5 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านโครงการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม รายการ “ราชมงคลพระนครกับงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์”



8.2 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านสื่อต่างๆ

8.2.6 การเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านเว็บไซต์ KM BLOG ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล



การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากส้มแปรรูปสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบเขาแจ้จ๊อด

© January 21st, 2019

by chuta.p



เจ้าของผลงาน/หน่วยงาน

- รองศาสตราจารย์ดวงสุดา เตโชติพิตร / สำนักรงานบริการพื้นที่
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑา พิรพิชระ / สถาบันวิจัยและพัฒนา, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
- อาจารย์วีรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์ / คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์



คุณลักษณะของผลงานและการใช้ประโยชน์

กระบวนการผลิตส้มแปรรูปแช่เยลลี่และน้ำเชื่อมส้มแปรรูปผลิตออกสู่ตลาดทางกายภาพและคุณภาพทางเคมี โดยทำการศึกษาของน้ำเชื่อมที่มีระดับความเข้มข้นเริ่มต้นต่างกัน (20, 30 และ 40%) และเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมทุกวันที่ 10% จนมีความเข้มข้นสุดท้าย 60% ในการผลิตส้มแปรรูปแช่เยลลี่พบว่า ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณการสูญเสียและปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้น และการแช่ส้มแปรรูปในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสูง ส่งผลให้มีการสูญเสียน้ำและปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นลดลง (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05) และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบส้มแปรรูปแช่เยลลี่และน้ำเชื่อมเริ่มต้น 30% มากที่สุด (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05) และจากการศึกษาระดับความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อมส้มแปรรูป (65, 70 และ 75 องศาบริกซ์) ในกระบวนการผลิตน้ำเชื่อมส้มแปรรูปพบว่า น้ำเชื่อมส้มแปรรูปมีความชื้นหนืดและปริมาณน้ำตาลที่ตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อมส้มแปรรูป (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05) และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบน้ำเชื่อมส้มแปรรูปที่มีความเข้มข้นสุดท้ายที่ 70 องศาบริกซ์ ซึ่งผลิตทั้งหมดของชนิดสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 12 สัปดาห์



8.3 รางวัลที่ได้รับ

8.3.7 รางวัลที่ได้รับ



ประวัตินักวิจัยและคณะ

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) รศ.ดวงสุดา เตโชติรส
(ภาษาอังกฤษ) Assoc. Duangsuda taechotirote
2. เลขหมายประจำตัวบัตรประชาชน 3 1201 01194 66 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
4. หน่วยงาน/ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0 2282 3845 โทรสาร 0 2280 0435
E-mail : duangsuda@rmutp.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

| ปีที่จบการศึกษา | ระดับการศึกษา | สาขา | วิชาเอก | สถาบัน |
|-----------------|---------------|-------------------|---------|---|
| - | วท.บ. | กลีกรรมและสัตวบาล | - | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| - | MS.C. | Food Processing | - | California Polytechnic state University |

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย – ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : รับผิดชอบผู้อำนวยการแผนงานวิจัย การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ของใช้ในครัวเรือนและป่านครนารายณ์ของกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพงจำกัด ตามโครงการพระราชประสงค์หุบกะพง
- 7.2 รับผิดชอบหัวหน้าโครงการวิจัย : รับผิดชอบการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด
- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว –
- 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

| โครงการวิจัย | สถานภาพในการวิจัย |
|---|-------------------|
| การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากขมิ้นเพื่อวิสาหกิจชุมชนหมู่บ้านแก่งประหลอม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี | ร้อยละ 40 |

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พีรพัชระ
(ภาษาอังกฤษ) Asst. Prof. Chutamas Peeraphatchara
2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 9499 00118 06 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
4. หน่วยงาน/ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0 2282 9009-15 ต่อ 6099 โทรสาร 0 2282 0423
E-mail : chuta@rmutp.ac.th , yinn.chuta@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

| ปีที่จบการศึกษา | ระดับการศึกษา | สาขา | วิชาเอก | สถาบัน | ประเทศ |
|-----------------|---------------|--------------|----------------------|-------------------------|--------|
| 2525 | คศ.บ. | คหกรรมศาสตร์ | อาหารและโภชนาการ | สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล | ไทย |
| 2533 | คม. | อุดมศึกษา | - | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ไทย |
| 2542 | คศ.บ. | คหกรรมศาสตร์ | การโรงแรมและภัตตาคาร | ม.สุโขทัย ธรรมาธิราช | ไทย |

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

สาขาการศึกษา กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน การศึกษานอกโรงเรียน การศึกษาพิเศษ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย -

7.2 รับผิดชอบหัวหน้าโครงการวิจัย ตามรายการต่อไปนี้

1. โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอบจากแป้งกล้วย
2. โครงการวิจัยการใช้แป้งข้าวกล้องในผลิตภัณฑ์ขนมอบ
3. โครงการวิจัยการใช้ประโยชน์จากแป้งทุเรียนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
4. โครงการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากฝ้ายอ้อมสี่ธรรมชาติ
5. โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์คุกกี้สมุนไพรไทย
6. โครงการการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมอบจากแป้งกล้วย

7. โครงการการพัฒนาขีดความสามารถด้านฐานข้อมูลเทคโนโลยีเพื่อการถ่ายทอดเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ต : ฐานข้อมูลอาหารไทยสี่ภาค
8. การวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดนนทบุรี
9. เอกลักษณะและรูปแบบของธุรกิจอาหารไทยประเภทร้านข้าวแกงในเขตจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย
 10. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพแก่ผู้ด้อยโอกาสในสังคม ผู้พิการจากการประสบอันตรายจากการทำงานในศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนงาน จังหวัดปทุมธานี
 11. การพัฒนามาตรฐานอาหารไทยเพื่อการอนุรักษ์ต่อยอดสู่ธุรกิจอาหาร
 12. การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ของใช้ในครัวเรือนและปานศรนารายณ์ของกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ตามโครงการพระราชประสงค์หุบกะพง
 13. การพัฒนาเครื่องบรรจุและบรรจุภัณฑ์เครื่องแกงเพื่ออุตสาหกรรมครัวเรือนของชุมชนภาคใต้
 14. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของชุมชนจังหวัดเพชรบุรีสู่การรับรองมาตรฐาน
 15. การพัฒนามาตรฐานบริการอาหารเพื่อการท่องเที่ยวของสถานประกอบการด้านธุรกิจอาหารในประเทศไทย
 16. การสร้างมูลค่าเพิ่มน้ำตาลมะพร้าวของชุมชนจังหวัดสมุทรสงครามเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารและเอกสารการประชุมวิชาการ

จุฑา พีรพัชระ และสุวรรณ ประทีป ณ ถลาง. “การพัฒนาขีดความสามารถด้านฐานข้อมูลเทคโนโลยีเพื่อการถ่ายทอดเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต : ฐานข้อมูลอาหารไทยสี่ภาค” การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 45 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2550.

สุวรรณ ประทีป ณ ถลาง จุฑา พีรพัชระ และรัศมี ปิยะวัฒน์. “การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการออกแบบศูนย์จำหน่ายผลิตภัณฑ์ : กรณีศึกษาร้านค้าชุมชนเพชรบุรีภัณฑ์ 2 ตำบลไร่ส้ม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี” การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 45 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2550.

จุฑา พีรพัชระ. “การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนบอบจากแป้งกล้วย” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 พฤษภาคม 2550.

วลัย หุดะโกวิท จุฑา พีรพัชระ ดวงแข สุโข และวไลภรณ์ สุทธา. “การถ่ายทอดเทคโนโลยีเรื่องแป้งกล้วยและผลิตภัณฑ์อาหาร” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่1 ฉบับที่ 1 พฤษภาคม 2550.

จุฑา พีรพัชระ และกิงกาญจน์ เสมอใจ. “การพัฒนาบรรจุภัณฑ์คุกกี้สมุนไพรไทย” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กันยายน 2550.

จุฑา พีรพัชระ. “การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนเพื่อพัฒนาอาชีพเดิมและสร้างอาชีพใหม่” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กันยายน 2550.

จุฑา พีรพัชระ. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพแก่ผู้ด้อยโอกาสทางสังคม : ผู้พิการจากการทำงานในศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนงาน จังหวัดปทุมธานี” การประชุมทางวิชาการประจำปี 2551 เครือข่ายการวิจัยภาคกลางตอนบน

จุฑา พีรพัชระ พงนิย บัญญา กฤตพร ชูแสง และสุวรรณ ประทีป ณ ถลาง. “เอกลักษณ์และรูปแบบของธุรกิจอาหารไทยประเภทร้านข้าวแกงในเขตจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย” การประชุมวิชาการราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1 จังหวัดตรัง, 2551

จุฑา พีรพัชระ ปิยะธิดา สีหะวัฒนากุล และจอมขวัญ สุวรรณรักษ์. “การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบในจังหวัดนนทบุรี” การประชุมราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 2 จังหวัดเชียงใหม่, 2552

จุฑา พีรพัชระ และวรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด” การประชุมราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ, 2553.

7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

| ลำดับที่ | โครงการวิจัย | ปีงบประมาณ | แหล่งทุน |
|----------|--|------------|------------------------------------|
| 1 | การใช้แปงกล้วยทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมอบ | 2531-2540 | - |
| 2 | การใช้แป้งข้าวกล้องในผลิตภัณฑ์ขนมอบ | 2540 | - |
| 3 | การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากผ้าย้อมสีธรรมชาติ | 2543 | สถาบันเทคโนโลยีราชชมงคล |
| 4 | การพัฒนาเว็บฐานข้อมูลอาหารไทยเพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์ครัวของโลกเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ต | 2547 | สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ |
| 5 | การพัฒนาขีดความสามารถด้านฐานข้อมูลเทคโนโลยีเพื่อการถ่ายทอดเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ต : ฐานข้อมูลอาหารไทย 4 ภาค | 2547 | สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา |
| 6 | การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมอบจากแป้งกล้วย | 2547-2548 | สถาบันเทคโนโลยีราชชมงคล |
| 7 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์คุกกี้สมุนไพรไทย | 2547-2548 | สถาบันเทคโนโลยีราชชมงคล |
| 8 | การวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดนนทบุรี | 2547-2549 | สถาบันเทคโนโลยีราชชมงคล |
| 9 | เอกลักษณ์และรูปแบบของธุรกิจอาหารไทยประเภทร้านข้าวแกงในเขตจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย | 2549-2550 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชชมงคลพระนคร |
| 10 | การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพแก่ผู้ด้อยโอกาสทางสังคม : ผู้พิการจากการประสบอันตราย จากการทำงานในศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนงาน จังหวัดปทุมธานี | 2549 | สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา |
| 11 | ภาวะการทำงานทำของบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชชมงคลพระนคร ปีการศึกษา 2549 | 2549 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชชมงคลพระนคร |
| 12 | การพัฒนาเครื่องบรรจุและบรรจุภัณฑ์เครื่องแกงเพื่ออุตสาหกรรมชุมชนภาคใต้ | 2552 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชชมงคลพระนคร |

7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว (ต่อ)

| ลำดับที่ | โครงการวิจัย | ปีงบประมาณ | แหล่งทุน |
|----------|---|------------|---|
| 13 | เกณฑ์มาตรฐานอาหารไทยเพื่อการอนุรักษ์และต่อยอดสู่ธุรกิจอาหาร | 2552 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร |
| 14 | การพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากกระดาษปานศรนารายณ์เพื่อเศรษฐกิจชุมชน | 2552 | สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา |
| 15 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพงจำกัด | 2552-2553 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร |
| 16 | การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของใช้ในครัวเรือน ไข่เค็มและไวน์สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพงจำกัด | 2552-2553 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร |
| 17 | การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ขนมเปียะเพื่อประกอบการทำธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับเศรษฐกิจชุมชน | 2551-2552 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ |
| 18 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของชุมชนจังหวัดเพชรบุรีสู่การรับรองมาตรฐาน | 2553-2554 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร |

8. รางวัลที่เคยได้รับ หรือผลงานที่เคยได้รับการยกย่องเชิดชูเกียรติ

| ลำดับที่ | ชื่อรางวัล/ผลงานที่ได้รับการยกย่อง | ปีที่รับรางวัล | หน่วยงานเจ้าของรางวัล |
|----------|--|----------------|---|
| 1 | รางวัลพิเศษการประกวดผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกล้วย | 2541 | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2 | รางวัลวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และงานสร้างสรรค์ที่ควรยกย่อง | 2542 | สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล |
| 3 | รางวัล Bronze Medal of Brussels Eureka | 2544 | The International July of Brussels Eureka 2001 |
| 4 | รางวัล Special Desert in Thailand in the field of Innovation for the Invention | 2544 | Bulgarian American Chamber of Commerce & Industry |
| 5 | รางวัลชนะเลิศ ผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ในงานนิทรรศการผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ มทร.พระนคร ครั้งที่ 1 | 2553 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร |
| 6 | รางวัลนักวิจัยดีเด่น สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2553 | 2553 | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร |

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววรลักษณ์ ปัญญาธิติพงษ์
(ภาษาอังกฤษ) Miss Woralak Panyathitipong
2. เลขหมายประจำตัวบัตรประชาชน 3 6601 00038 92 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงาน/ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรชัยยบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0 2281 9231-4 โทรสาร 0 2282 4490
E-mail : woralak_tuktuk@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

| ปีที่จบการศึกษา | ระดับการศึกษา | สาขา | สถาบัน | ประเทศ |
|-----------------|---------------|---------------------------------|--|--------|
| 2542 | วท.บ. | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร | สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม | ไทย |
| 2545 | วท.ม. | วิทยาศาสตร์การอาหาร | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | ไทย |
| 2553 | Ph.D. | Food Science | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | ไทย |

6. สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

- 7.1 หัวหน้าแผนงานวิจัย -
- 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย -
- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

พจนีย์ บุญนา, จอมขวัญ สุวรรณรักษ์, วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงษ์ และปรัชญา แพมมงคล. 2553 .การ

พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดขึ้นจากเต้าหู้เพื่อสุขภาพ. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

จุกา พิรพัชระ, ดวงสุดา เตโชติรส และวรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์. 2553. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สับประรดแช่อบแห้งสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพงจำกัด ในโครงการการประชุมวิชาการ มทร. ครั้งที่ 3 และการประชุมวิชาการนานาชาติ มทร. ครั้งที่ 2 สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์

Panyathitipong, W. and Puechkamut, Y. 2008. Quality of Tofu Powder as Affected by Soybean Variety, Coagulant and Drying Method. **Kasetsart J. (Nat. Sci.)** 42: 156-162.

Panyathitipong, W. and Puechkamut, Y. 2010. Effect of Tofu Powder and Carrageenan on Functionality and Physical Characteristics of Surimi Emulsion Gel. **Kasetsart J. (Nat. Sci.)** 44: 671-679.

Panyathitipong, W. and Puechkamut, Y. 2010. Functional effect of tofu powder in pork emulsion gel. Proceeding of 56rd International Congress of Meat Science and Technology.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

| โครงการวิจัย | สถานภาพในการวิจัย |
|--|-------------------|
| 1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนจังหวัดเพชรบุรีสู่การรับรองมาตรฐาน | ร้อยละ 15 |
| 2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องน้ำตาลมะพร้าวของชุมชนจังหวัดสมุทรสงคราม | ร้อยละ 50 |